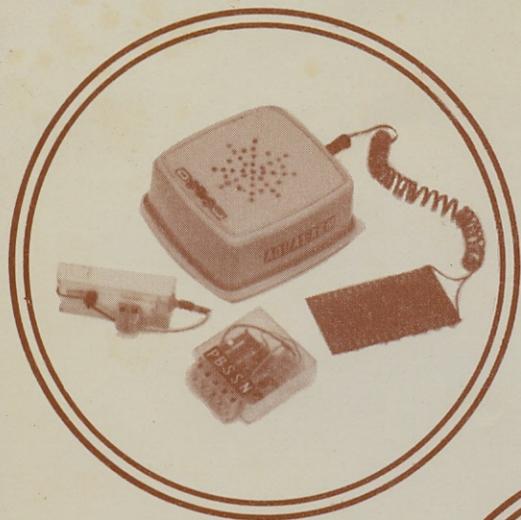
DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA

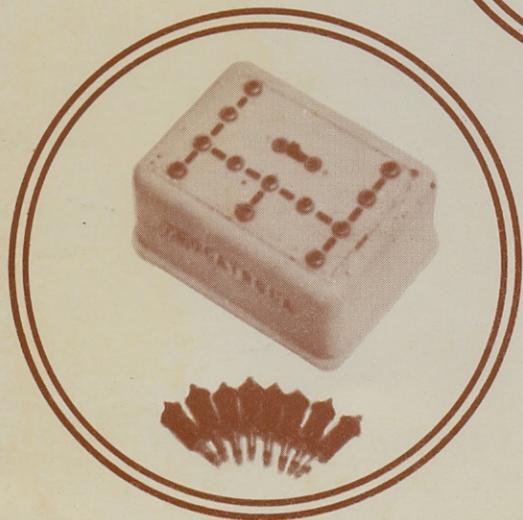
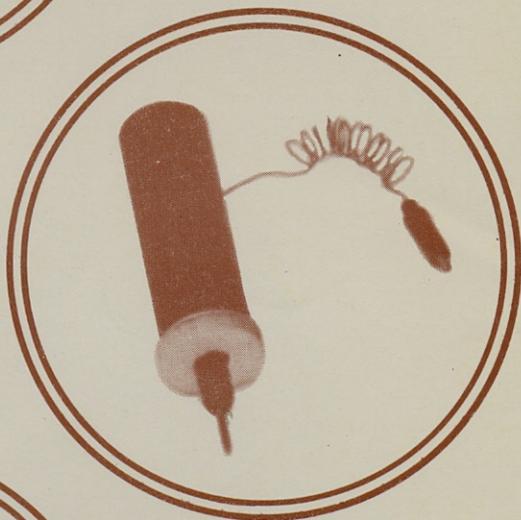
Vol. 2

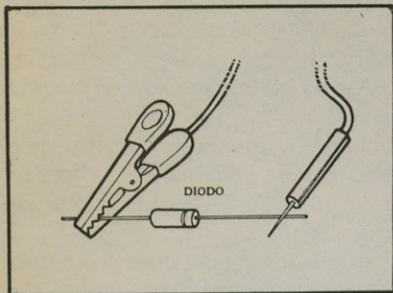
10 PROJETOS FÁCEIS!

* ANTI-ROUBO PARA MOTOCICLETA
* ALARMA CONTRA CHUVA

E MAIS:
* ponta de prova
* mini-mixer
* fonte de alimentação
* jogo do troca-troca

CR$ 120,00

DIVIRTA-SE

COM A

ELETRÔNICA

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Diretor Técnico e Produtor
BÊDA MARQUES

Programação Visual, Arte e Fotos
BÊDA MARQUES e ZAMBRINI

Composição de Textos
Lince Reprografia e Off-set Ltda.
Fotolitos
Procor Reproduções Ltda.
Revisão
Iara Rosa de Azevedo
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional

Publicidade
Pedro Fittipaldi e Micky Yañez
Fones: (011) 217-2257 e (011) 229-3196

NESTE NÚMERO

CONVERSA COM O HOBBYSTA

O sucesso do Vol. 1 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA foi incontestável. A quantidade de cartas recebidas foi tão grande, que está sendo estudada uma seção permanente destinada a responder às consultas e sugestões dos leitores, bem como para a apresentação de circuitos e idéias "boladas" pelo grande número de hobbystas, estudantes e aficcionados que já nos acompanham.

Neste segundo volume manteremos a linha de só apresentar projetos simples, de montagem fácil e de resultados comprovados, embora incrementando ligeiramente a complexidade das montagens, em relação ao primeiro volume de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.

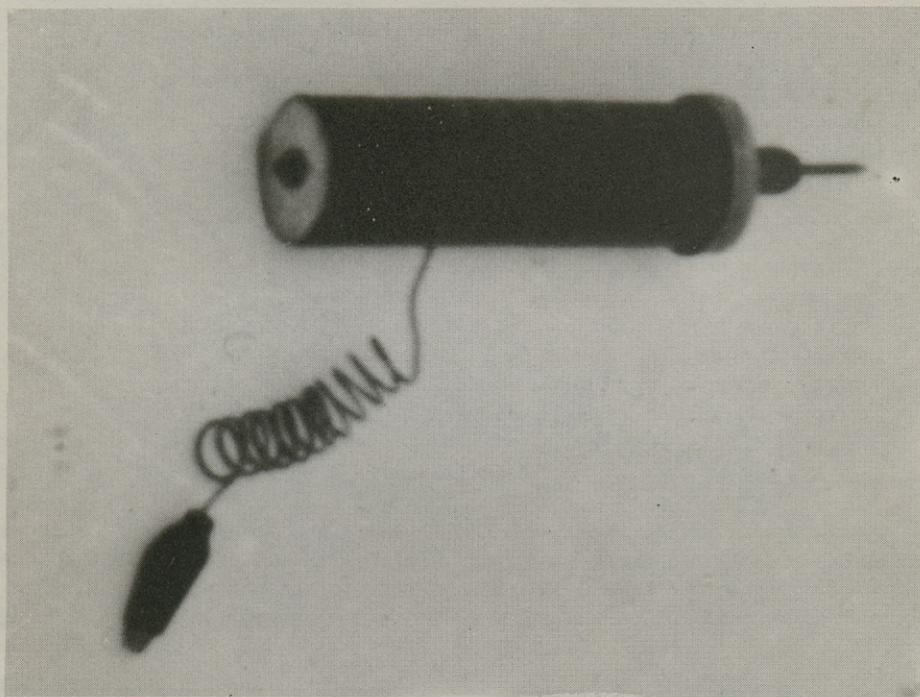
Novamente trazemos brinquedos, jogos, utilidades e instrumentos simples de bancada para o hobbysta, sempre evitando as excessivas explicações teóricas e técnicas pois, para isso, existem as publicações especializadas que não podem faltar na biblioteca de todo amador da eletrônica.

A grande vantagem de não nos estendermos em demasia nas explanações puramente técnicas é que, com isso, ganhamos espaço para a publicação de um número *muito maior* de projetos do que o apresentado por qualquer das outras publicações destinadas ao hobbysta, num só exemplar! Além disso, somos adeptos do axioma "aprender fazendo"... Fazer a "coisa", construí-la com suas próprias mãos e ver o fruto da sua criação "funcionando" é, sabemos, o sonho e o objetivo de todo hobbysta.

No fim do Vol. 1 foi apresentado um apêndice com "dicas" valiosas para o hobbysta, bem como uma utilíssima lição de como construir as caixas para os projetos apresentados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA ou para os de autoria do próprio amador.

No presente volume, o apêndice ensina a construção de uma "mesa de projetos", de imensa utilidade para o hobbysta que gosta de desenvolver os seus próprios circuitos, bem como para aqueles que gostam de fazer um teste, "sem solda" das montagens, antes de executá-las em definitivo.

Aguardem mais novidades para o próximo volume de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, enquanto se divertem com as montagens deste Vol. 2.

O EDITOR

Prati-Prova

Sempre levando em consideração que uma das grandes dificuldades com que o principiante luta é a do "equipamento de teste", "instrumentos de bancada", desenvolvemos uma ponta de prova ainda mais prática e simples do que o MULTIPROVADOR AUTOMÁTICO (projeto 4 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – Volume 1).

A PRATI-PROVA, pelo seu projeto extremamente simples e barato, não é capaz de "grandes façanhas", mas se revelará de muita utilidade para o hobbysta, na identificação de tensões contínuas e alternadas, bem como no acompanhamento de fiação de projetos, na busca de defeitos, maus contatos, etc.

Usada em conjunto em 4 pilhas de 1,5 volts (tamanho lapiseira), constitui também um excelente provador de continuidade, ampliando o seu uso e o seu potencial como aparelho simples de teste em circuitos de baixa tensão.

No fim do artigo são dados alguns exemplos práticos e elucidativos dos usos da PRATI-PROVA.

LISTA DE PEÇAS

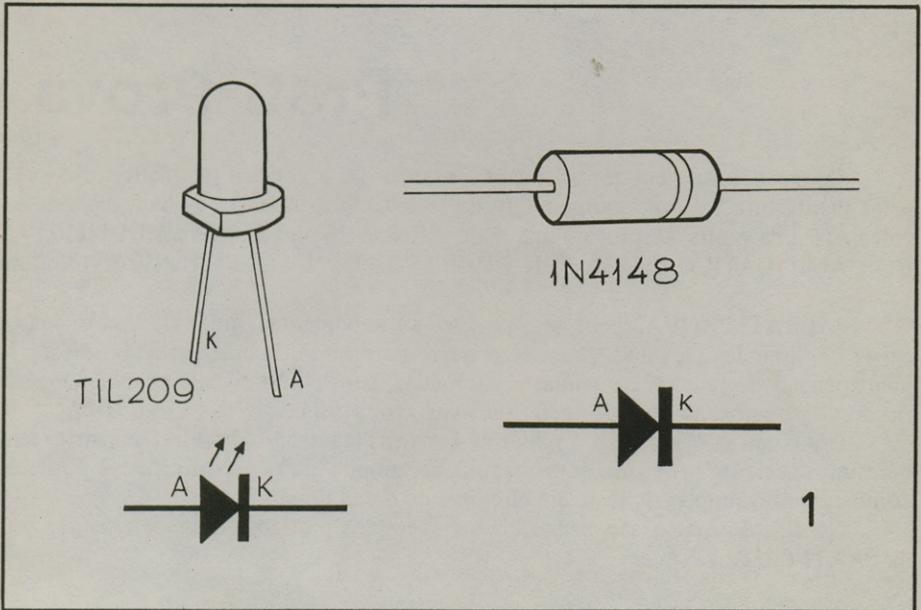
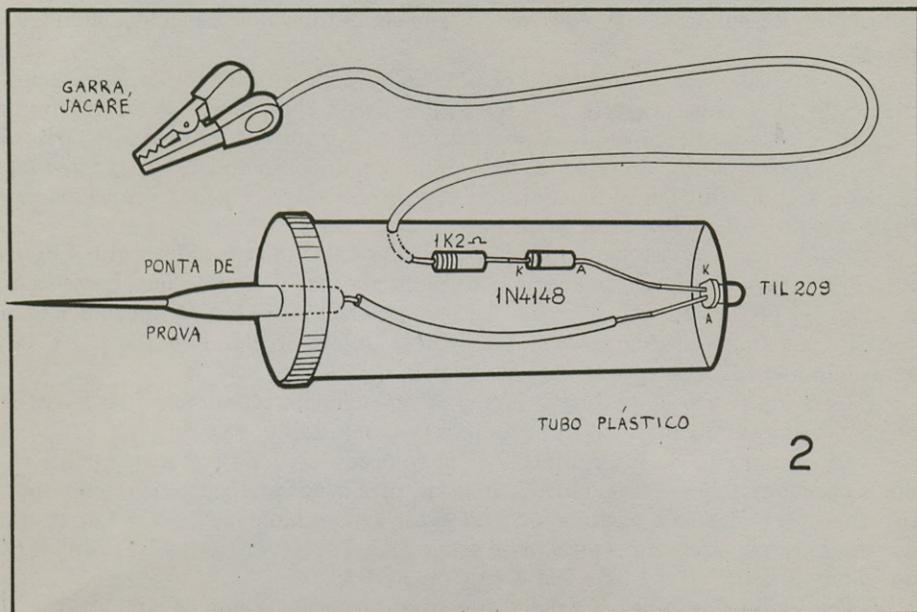
- Um LED (diodo emissor de luz) TIL 209 ou equivalente – vermelho.
- Um diodo 1N4148 ou equivalente.
- Um resistor de 1k2Ω x 1/4 de watt.
- Uma ponta de prova (do tipo usado em multímetros) – vermelha.
- Uma garra jacaré pequena, do tipo isolada – preta.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Cola de epoxy para a fixação do LED e da ponta de prova.
- Um tubo plástico (do tipo que vem encapsulando comprimidos ou filmes fotográficos), com dimensões mínimas de 5 cm. de comprimento por 2 cm. de diâmetro.
- Tinta em spray para a pintura do tubo.
- Letras adesivas ou decalcáveis para a marcação e acabamento.

MONTAGEM

Inicialmente, observe com cuidado o desenho 1, que mostra a identificação dos terminais do LED (esquerda) e do diodo (direita). Verifique também que, abaixo da ilustração que mostra o aspecto físico de cada componente, está o seu respectivo símbolo. É de extrema importância para o novato ir se familiarizando com a simbologia

TIL209 K A
1N4148
A K
A K
1

adotada nos esquemas. Com o tempo, depois de "decorados" os símbolos de todos os componentes normalmente usados nas montagens, o hobbysta poderá consultar *diretamente* o esquema simbólico (circuito) e partir para uma montagem totalmente "pessoal", sem a necessidade de seguir rigorosamente os chapeados fornecidos pela revista.

Em seguida, baseado no desenho 2 (que ilustra, ao mesmo tempo, o "chapeado" da montagem e a disposição geral da "caixa"), efetuar as ligações, que são poucas e simples. Algumas recomendações úteis: lembre-se de não sobreaquecer os componentes mais delicados durante a soldagem (LED e diodo). Os furos no tubo plástico são feitos pelo método descrito no apêndice do volume 1 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, ou seja, começados com um prego aquecido na chama de uma vela e depois escareados até atingir o diâmetro suficiente para a fixação de cada peça. Tanto o LED quanto a ponta de prova devem ser fixados nos seus furos com uma gota de cola de epoxy. O furo lateral serve para a passagem do fio da garra jacaré. Tal fio deve ter um comprimento mínimo de 50 cm., para facilitar a operacionalidade da PRATI-PROVA.

O acabamento final do projeto pode ser feito com a tinta em spray e com as letras adesivas, dando uma aparência bem "profissional" à montagem.

USANDO A PRATI-PROVA

A PRATI-PROVA "aceita" folgadamente tensões de até 30 volts, contínua ou alternada, sendo portanto adequado para uso em qualquer circuito alimentado por

baixa tensão, como é o caso da grande maioria dos circuitos montados ou projetados pelo hobbysta, quase sempre envolvendo semi-condutores que trabalham nessa faixa de tensão.

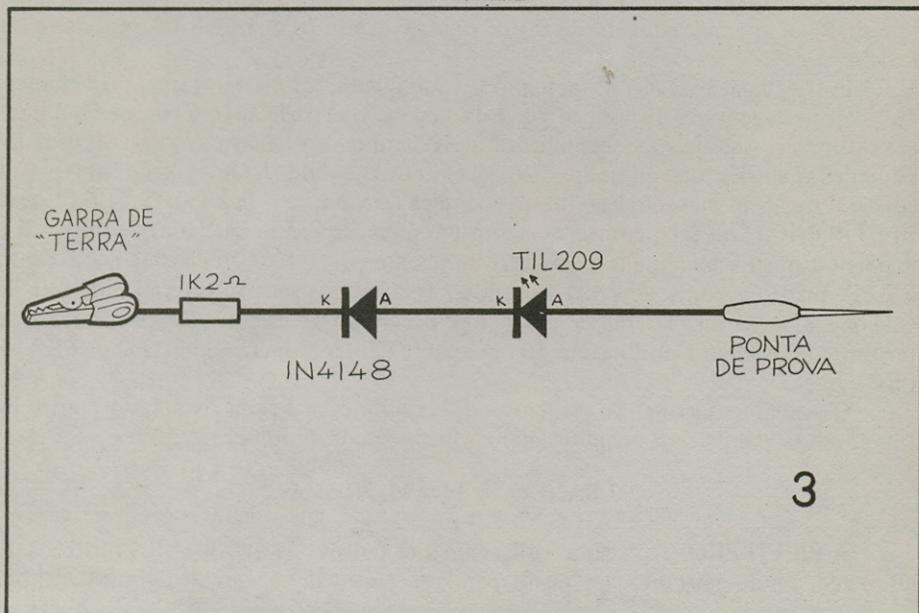
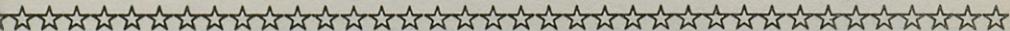
O "trabalho" básico realizado pelo aparelho é identificar tensões, pelo acendimento do LED. A garra jacaré deve ser sempre ligada a um ponto de "terra" ou de "massa" do circuito em exame. A ponta de prova, por sua vez, é usada para "pesquisar" os diversos pontos do circuito. Através do acendimento do LED (e da *intensidade* desse acendimento) pode-se identificar (a grosso modo, é verdade) o funcionamento do circuito, procurar curtos, seguir fiações, etc.

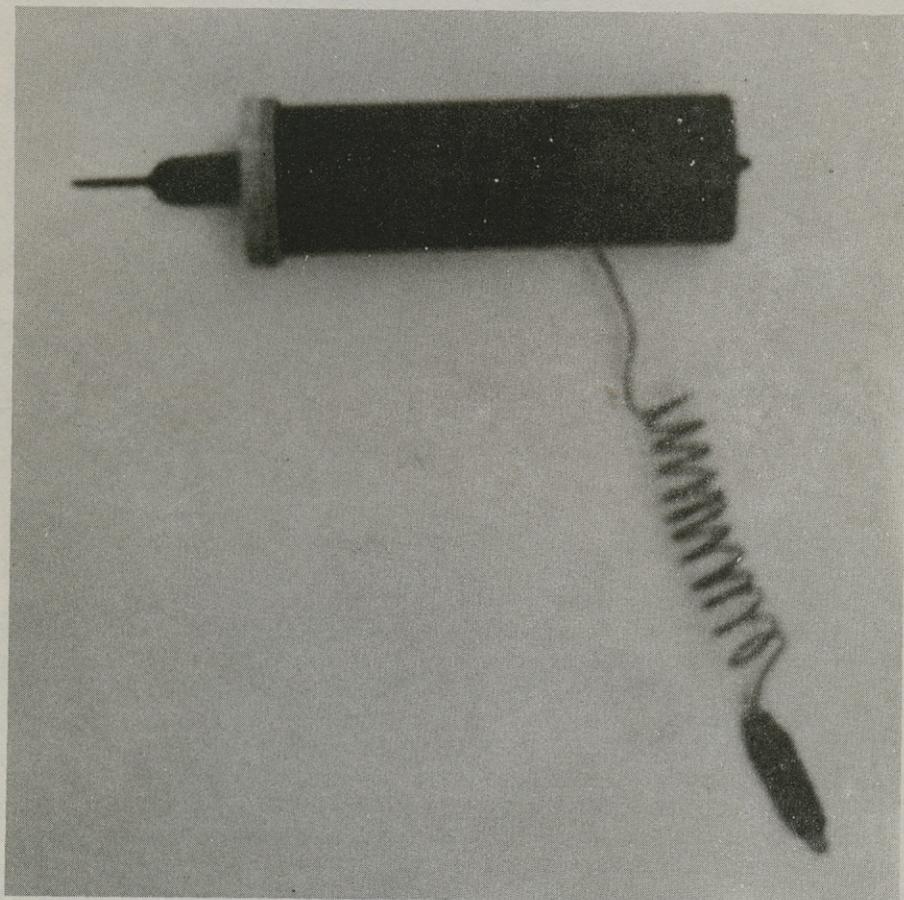
Notar que, em virtude da posição do diodo 1N4148 (em série com o LED) a PRATI-PROVA funciona também em corrente alternada. Apenas que, nesse caso, o brilho do LED será mais baixo do que se a ponta de prova fosse "alimentada" por corrente contínua de mesma tensão. Isso se deve ao fato do diodo "retificar" a C. A., alimentando o LED em apenas *metade* do ciclo.

Com um pouco de prática, o hobbysta aprenderá a reconhecer várias faixas de tensões contínuas ou alternadas, apenas pelo brilho do LED.

Se o conjunto da PRATI-PROVA foi colocado *em série* em quatro pilhas comuns (pequenas) de 1,5 volts (acondicionadas, para maior praticidade) no seu respectivo suporte, poderá ser usado como "provador de continuidade". (O uso do provador de continuidade já foi explicado no artigo MULTI-PROVADOR AUTOMÁTICO, no volume 1 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA).

Pelo baixíssimo custo total da montagem, e pela sua grande simplicidade, a PRATI-PROVA é ideal como "primeiro projeto" do principiante, que verá largamente compensado o tempo dispendido na sua construção.

•••

O circuito esquemático da PRATI-PROVA está no desenho 3, onde, mais uma vez se evidencia sua extrema simplicidade. Pelo reduzido número de componentes, e pela sua "linearidade" o hobbysta habilidoso poderá até, a seu critério, construir toda a montagem dentro de uma "embalagem" vazia de caneta esferográfica comum, retirando apenas a carga da caneta, e usando a própria ponteira metálica da esferográfica como ponta de prova.

•••

Troca-Troca

Seguindo a mesma linha editorial adotada no volume 1, também na presente edição trazemos um "jogo eletrônico", um brinquedo interessante para crianças e adultos, muito fácil de ser construído.

O sucesso desse tipo de montagem evidenciou-se pelo grande número de cartas de leitores elogiando a apresentação – no volume anterior – do JOGO DA TRAVESSIA, JOGO DA VELHA, CORISCO-O JOGO DA RAPIDEZ e do DADO ELETRÔNICO e pedindo novos projetos no gênero.

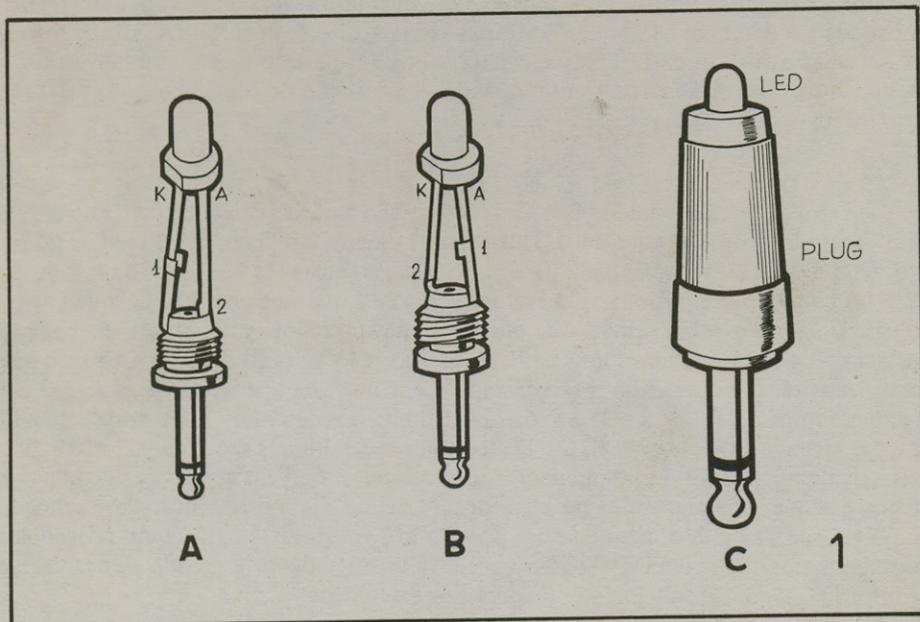
O TROCA-TROCA é a "eletronização" de um antigo jogo tipo "trilha", passível – na sua versão original – de ser disputado com fichas coloridas, feijões, pedrinhas, etc. A idéia básica do jogo (que será descrita em detalhes mais à frente) é transferir, deslocando através de uma "trilha", uma série de marcadores de um lado a outro do tabuleiro (e vice-versa), de maneira que, ao fim do jogo todos os marcadores encontrem-se em posição "inversa" da ocupada no início do jogo. É uma brincadeira tipo "quebra-

cabeça", ou seja: para ser praticada por apenas uma pessoa de cada vez. No entanto, pode ser "disputado" por duas ou mais pessoas, caso em que o vencedor será o participante que "resolver" a charada ao menor tempo. É claro que nesse caso deverá haver um "cronometrista", um "juiz", computando o tempo gasto pelos participantes na resolução do problema e verificando se as regras estão sendo seguidas sem trapaças.

O TROCA-TROCA é um jogo no qual "sorte" ou "azar" não têm vez. Envolve apenas habilidade, raciocínio e, principalmente, memória visual, sendo inclusive ideal para avaliar o grau de inteligência e de rapidez de raciocínio de uma pessoa em função de um grupo.

LISTA DE PEÇAS

- Oito LEDS (diodos emissores de luz) TIL 209 ou equivalente – vermelho. (praticamente *qualquer* LED vermelho – que é o de mais baixo preço – pode ser usado nessa montagem, desde que seja do tamanho "mini" – 3 mm. de diâmetro).
- Oito resistores de 100Ω x 1/4 de watt.
- Doze plugs universais – fêmea – pequenos.
- Oito plugs universais – macho – pequenos.
- Uma chave deslizante – tipo HH – mini.
- Duas pilhas de 1,5 volts – tamanho lapiseira – com seu respectivo suporte.

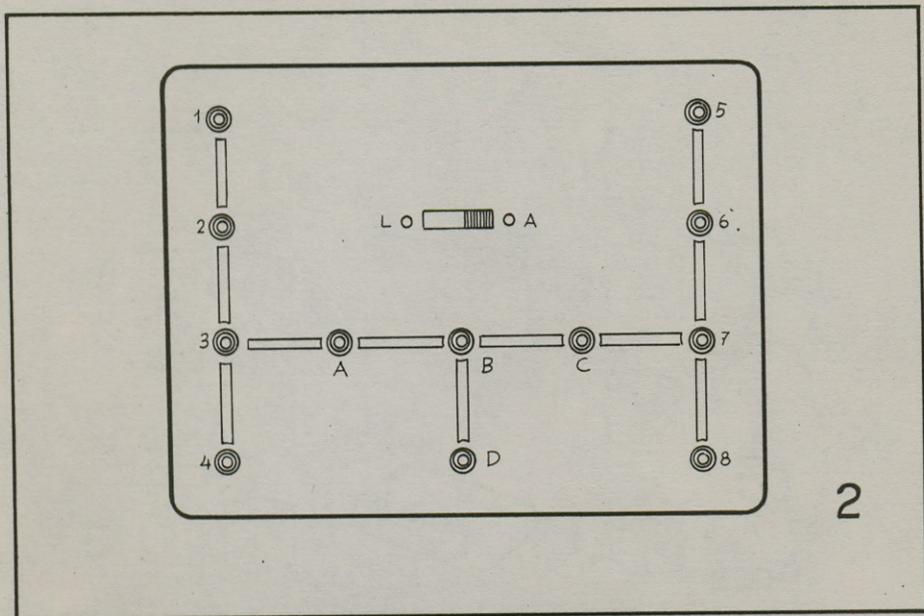
•••

MATERIAIS DIVERSOS

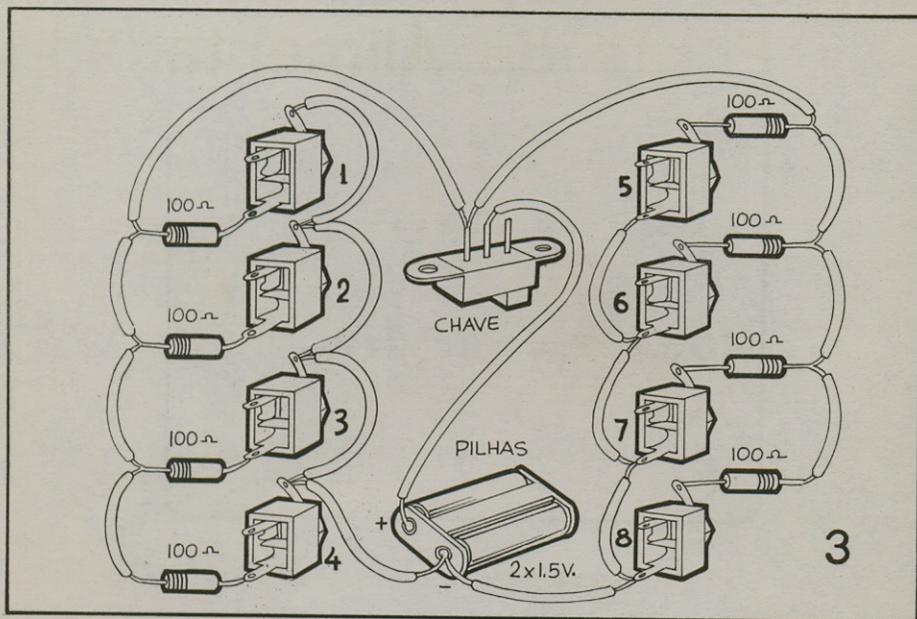
- Uma caixa plástica (mantegueira) com dimensões mínimas de 12 x 8 x 6 cm.
- Dois parafusos 3/32, com suas respectivas porcas e arruelas, para a fixação da chave HH.
- Fio e solda para as ligações.
- Tinta em spray e letras decalcáveis ou auto-adesivas para acabamento da caixa.

MONTAGEM

A montagem é simples, mas deve ser dividida em etapas cuidadosas, para se evitar erros. Comece separando *quatro* LEDS e *quatro* plugs universais macho. Destarrache os envoltórios plásticos dos plugs e solde os terminais dos LEDS aos terminais dos plugs, *exatamente* como mostrado no desenho 1-A. Depois, faça o mesmo com os restantes quatro LEDS e quatro plugs, mas, desta vez, de acordo com o desenho 1-B. Bastante atenção nessa fase da montagem. Repare que as ligações ilustradas em 1-A e 1-B estão "invertidas", ou seja: no primeiro desenho o terminal K do LED (lado chanfrado) está ligado ao terminal "terra" do plug (terminal 1 – lateral), já na segunda ilustração, o terminal K do LED está ligado ao terminal "vivo" do plug (terminal 2 – central). Lembre-se que *qualquer* erro nessa fase da montagem, acarretará em mau funcionamento (ou não funcionamento) do TROCA-TROCA. Depois de soldados os oito LEDS (quatro da maneira 1-A e quatro da maneira 1-B) pode-se voltar a atarrachar os envoltórios plásticos dos plugs, de maneira que a "cabeça" dos LEDS saia pelos furos existentes no topo dos envoltórios, ficando os *oito* plugs com a aparência mostrada no desenho 1-C. Notar que, após atarrachados os envoltórios, *não há forma* de se saber quais são os LEDS que estão ligados em posição "certa" ou "invertida". A razão disso se verá mais à frente, quando da descrição do funcionamento e das regras do jogo.

●●●

Terminada essa primeira fase, deve-se passar à furação da caixa (pelo nosso "velho" método do prego aquecido). O desenho 2 mostra um "lay-out" do painel do jogo, com a posição recomendada para os doze plugs fêmea (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, A, B, C e D) bem como a posição da chave liga-desliga e a marcação da "trilha" que une os plugs. Uma vez a caixa furada e os plugs e a chave fixados em seus lugares, pode-se passar às ligações soldadas "internas", realizadas pelo lado de dentro da caixa e que estão mostradas no desenho 3 (chapeado). Verifique que apenas os plugs 1, 2, 3 e 4 (esquerda nos desenhos 2 e 3) e 5, 6, 7 e 8 (direita nos desenhos 2 e 3) apresentam ligações soldadas. Os plugs A, B, C e D (centrais no desenho 2) são "falsos", isto é: não têm qualquer ligação ou componentes ligados a eles! Servem apenas para compor a trilha e sequer são mostrados no chapeado (desenho 3). Muita atenção deve ser dada à polaridade das pilhas, bem como à posição dos resistores de 100Ω em relação aos terminais dos plugs fêmea. O chapeado deve ser seguido com grande atenção, caso contrário o jogo não funcionará ou apresentará defeito.

TROCA-TROCANDO

Terminada a montagem, confira todas as ligações. Ligue a chave geral. Para se iniciar o jogo, os oito plugs macho devem estar colocados na posição mostrada na foto (começo do artigo), ou seja: quadro colocados na linha 1-2-3-4 e os demais na linha 5-6-7-8. Existe porém um requisito importante nesse início do jogo: *nenhum* dos oito LEDS deve acender-se. Por isso, se algum deles, inicialmente colocado na linha 1-2-3-4 acender, é porque pertence ao "outro lado" do jogo (linha 5-6-7-8) e deve, portanto se deslocado para aquela posição. O mesmo vale para algum LED inicialmente colocado na linha 5-6-7-8 e que eventualmente esteja aceso. Desloque-o para o "outro lado" (linha 1-2-3-4). Faça essa operação tantas vezes quantas forem necessárias, até que *todos* os LEDS estejam apagados, e *na posição* mostrada na foto. O objetivo final do jogo é ir deslocando os plugs, a critério do jogador, sempre seguindo a trilha e *nunca* saltando sobre um plug já colocado à frente, de maneira que, ao final, os plugs que iniciarem o jogo na linha 1-2-3-4 estejam na linha 5-6-7-8 e vice-versa. Importante: o jogo só termina quando *todos* os LEDS estiverem acesos, comprovando a inversão correta das suas posições. Notar que, embora fácil à primeira vista, a seqüência de deslocamentos é um tanto complexa, mesmo porque, enquanto os plugs estiverem sendo movimentados pela trilha "intermediária" (A-B-C-D) eles *jamais* se acenderão (em virtude desses plugs-fêmea serem "falsos"), não dando qualquer indicação visual se o movimento foi "bom" ou não. É porque isso que o TROCA-TROCA envolve grande dose de memória visual. O jogador tem que procurar lembrar-se, da

maneira mais perfeita possível qual era a posição ocupada por *cada* plug antes dos deslocamentos, pois só assim conseguirá resolver com rapidez a "charada".

É bom lembrar também que, em virtude da proibição de "saltar" qualquer ponto onde já haja um plug colocado, torna-se óbvio que o primeiro movimento só pode ser deslocando-se o plug inicialmente em 3 para os pontos A, B, C ou D ou o plug inicialmente em 7 também para as posições A, B, C ou D (que são as únicas "livres" no começo do jogo).

Acreditamos que você e seus amigos passarão horas agradáveis praticando o TROCA-TROCA, uma maneira gostosa de desenvolver a. . . inteligência.

•••

Devido à grande simplicidade do circuito, não achamos necessária a publicação do "esquema" do TROCA-TROCA, pois o próprio chapeado (desenho 3) elucida com clareza todas as ligações.

•••

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Fonte de Alimentação

Embora a maioria dos projetos apresentados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA sejam alimentados a pilha (isso sem falar nos que sequer requerem alimentação. . .), devido ao consumo muito baixo, e também visando tornar as montagens as mais "inofensivas" possíveis para o principiante, sempre chega o momento em que o hobbysta deseja construir sua *fonte de alimentação,* pelo menos para usso "em bancada", durante o teste ou desenvolvimento diretamente da "tomada", a economia de pilhas será grande, entretanto, aconselhamos os iniciantes a lerem *cuidadosamente* as instruções da montagem e a tomarem grande cuidado nos primeiros testes pois estarão lidando com *voltagens elevadas* (110 ou 220 volts), capazes de aplicar um potente "choque" num montador descuidado. *Jamais* lide com voltagens altas trabalhando num local de chão úmido (e muito menos se você estiver descalço), pois nesse caso a descarga elétrica *pode ser fatal.* Muito cuidado e atenção, portanto. . .

A FONTE DE ALIMENTAÇÃO, objeto da presente montagem, é capaz de fornecer até 25 volts contínuos)sob baixa demanda de corrente) ou até 18 volts contínuos (sob corrente de até 250 miliampéres). Essas características tornam a fonte extremamente útil ao hobbysta, cujos projetos, praticamente na totalidade dos casos, são baseados no uso de semi-condutores (transístores, diodos, LEDS, integrados, etc.) que trabalham dentro dessa faixa de tensão.

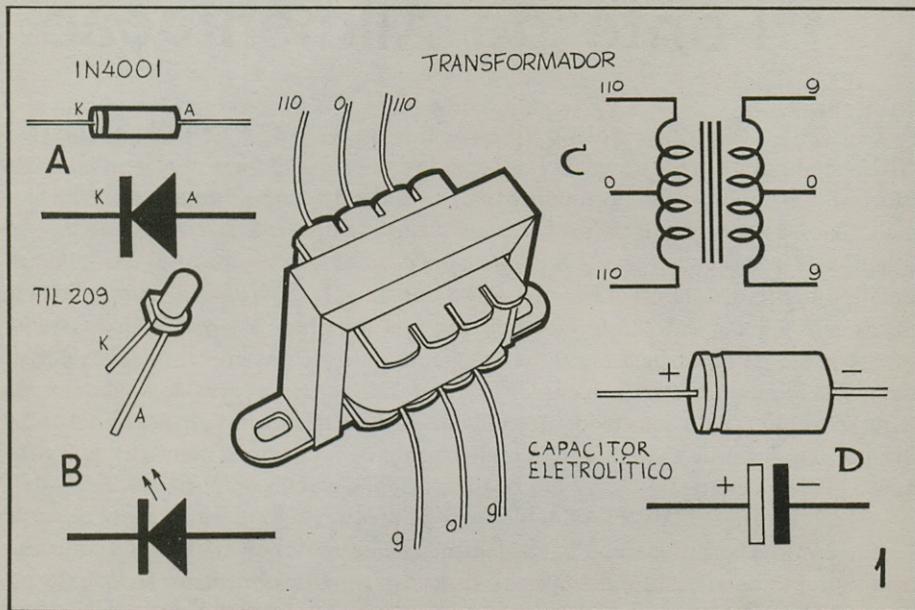
Embora a fonte seja do tipo "fixa" (fornece apenas *uma* voltagem em sua saída), se o hobbysta se habilitar a construir também o projeto das páginas seguintes (CONTROLADOR DE VOLTAGEM) poderá obter *qualquer* tensão, desde zero volts até os limites fornecidos pela fonte, adequando assim a alimentação às exigências do circuito.

Assim, tanto a FONTE DE ALIMENTAÇÃO, como o CONTROLADOR DE VOLTAGEM, são projetos *utilíssimos* e que *não* devem faltar na bancada de todo hobbysta, principiante ou não.

●●●

LISTA DE PEÇAS

– Um diodo 1N4001 ou equivalente (qualquer diodo com características *mínimas* de 50 volts x 1 ampére poderá ser usado em substituição.)
– Um LED (diodo emissor de luz) TIL 209 ou equivalente (também aqui qualquer LED vermelho – que é o tipo mais barato – poderá ser usado "sem susto").
– Um resistor de 1k8Ω x 1/2 watt.
– Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 63 volts.
– Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .1μF x 250 volts.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

– Um transformador de alimentação, com *primário* para 110-0-110 volts e *secundário* para 9-0-9 volts x 250 miliampéres (ao adquirir o transformador, verifique se a identificação dos seus terminais está impressa no corpo da peça, ou na embalagem – se isso não ocorrer, solicite ao balconista que lhe faça essa identificação).
– Um "rabicho" (cabo de força comum, com tomada macho em uma das pontas)
– Um pedaço de barra de terminais parafusados, com cinco segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

Como a montagem é *muito* simples, deixamos a critério do hobbysta a sua aparência final, variando muito, portanto, os materiais de *acabamento* do projeto. Em sua versão mais simples, a FONTE pode ser montada sobre uma pequena placa de madeira (ou qualquer outro material isolante), com medidas aproximadas de 8 x 10 cm.. Os únicos componentes que devem ser fixos sobre a placa são o transformador e a barra de terminais (use parafusos próprios para madeira nessas fixações). Os demais componentes são "auto-sustentados" pelas suas próprias ligações à barra de terminais.

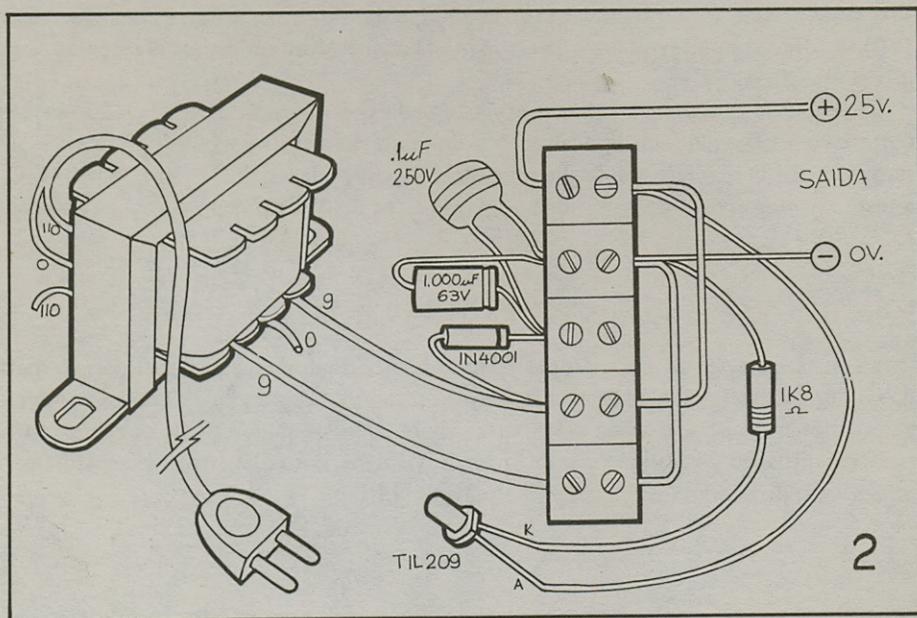
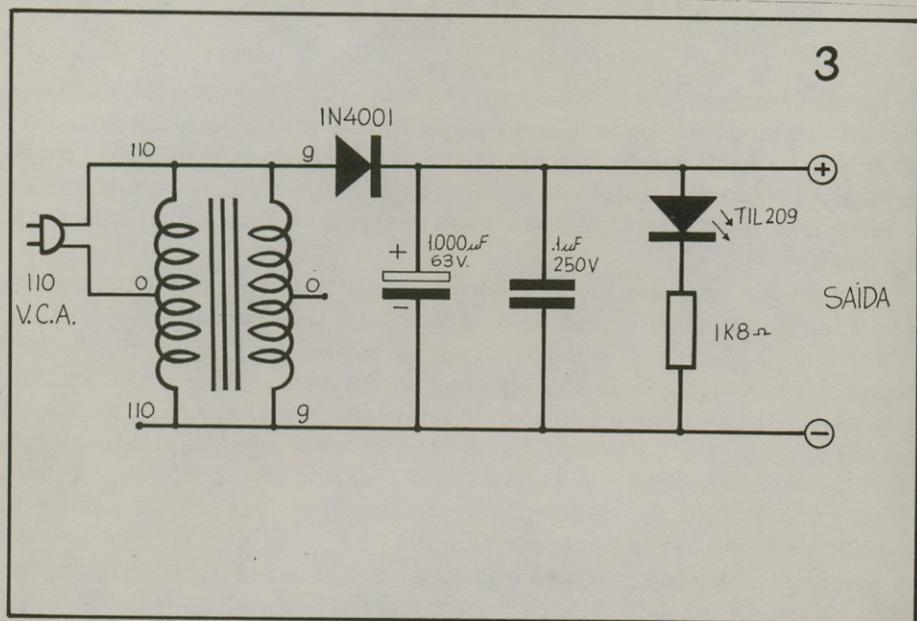
●●●

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

MONTAGEM

Comece examinando o desenho 1 para se familiarizar corretamente com a identificação dos terminais dos componentes utilizados. Em *A* temos o diodo, em *B* o LED, em *C* o transformador (ver advertência na LISTA DE MATERIAIS) e em *D* o capacitor eletrolítico. Ao lado do desenho de cada um dos componentes, está seu *símbolo esquemático,* para que o iniciante vá se familiarizando com a leitura de "esquemas".

Uma vez bem compreendido o desenho 1, passe ao desenho 2, que ilustra a montagem propriamente dita (chapeado). Inicie fixando o transformador e a barra de terminais sobre a placa de madeira (no caso de ser adotada a montagem "simplificada" sugerida). Em seguida, efetue as diversas ligações dos componentes, tomando cuidado para não "inverter" nenhum componente polarizado. Repare que são raras as soldagens de ligações, já que a maioria das conexões é feita por meio da pressão dos parafusos da barra de terminais (na verdade, se o "chapeado" for seguido à risca, apenas os terminais do LED são soldados, além das ligações do "rabicho" ao primário do transformador, que devem ser *bem isoladas* com fita).

Terminada a montagem, confira *cuidadosamente* todas as ligações. Verifique também se adotou a ligação correta do "rabicho" (cabo de força) aos terminais do primário do transformador, de acordo com a voltagem da rede elétrica que serve a sua residência (110 ou 220 volts). Não se esqueça que, se a rede for de 220 volts e você

tiver feito a ligação para 110 volts (usando um dos terminais marcados com 110 e o marcado com 0), o transformador se queimará imediatamente. No caso da rede ser de 110 volts e você ter feito a ligação para 220 (usando os dois terminais marcados com 110), a fonte simplesmente *não funcionará* de acordo com os limites apresentados no início do artigo.

Tudo conferido, ligue o plug a uma tomada comum, na parede. Se tudo estiver correto, o LED acenderá, indicando o bom funcionamento da FONTE. Se você dispuser de um multímetro, coloque-o na escala apropriada (maior do que 25 volts C.C.) e teste a voltagem obtida na saída e que deve estar dentro das especificações do projeto.

●●●

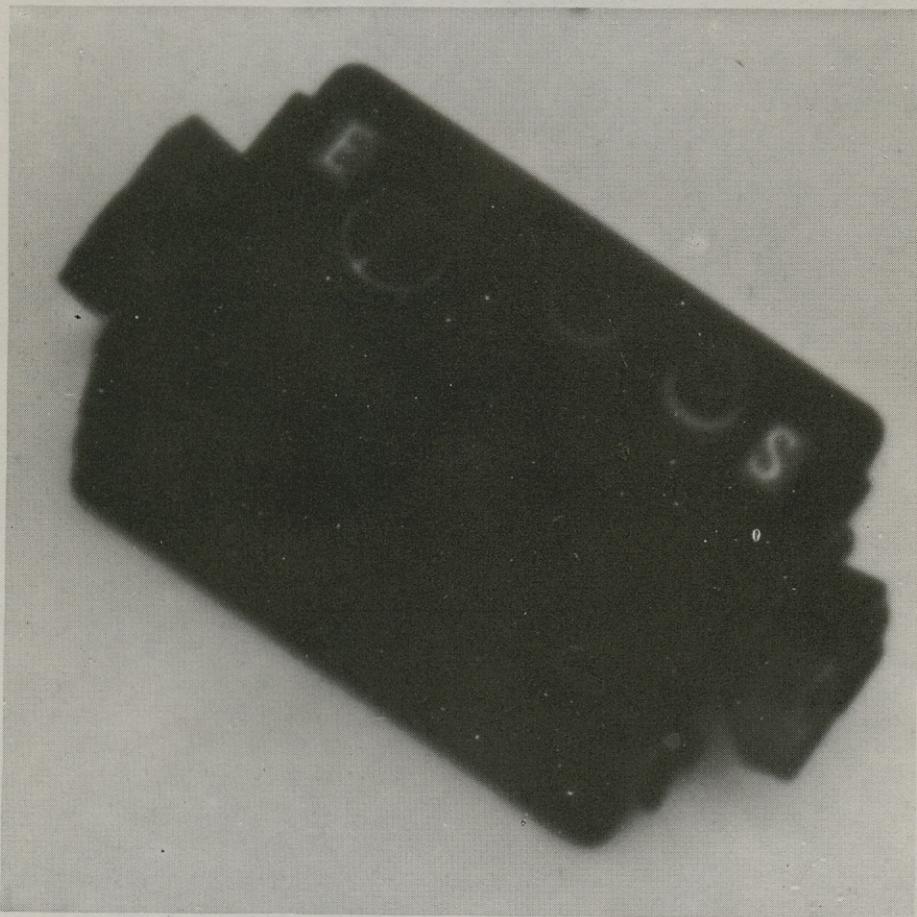
Os mais experientes poderão partir diretamente do desenho 3 (circuito esquemático) e dar à montagem a aparência final que quiserem. Os mais "caprichosos" poderão acondicionar o circuito numa caixa, que exigirá, além de uma série de pequenos furos para a ventilação do transformador, mais dois outros, com diâmetros necessários para a passagem do cabo de força e da "luz piloto" (LED).

●●●

USANDO A FONTE

A utilização da fonte é óbvia e dispensa maiores explicações. Simplesmente use-a no lugar das pilhas, para alimentar seus projetos. Aconselhamos, entretanto, consultar o artigo seguinte (CONTROLADOR DE VOLTAGEM), cuja montagem amplia sensivelmente a faixa de utilização da FONTE, com a possibilidade de variar sua voltagem de saída, adequando-se às necessidades do circuito.

●●●

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Controlador de Voltagem

(PARA SER USADO EM CONJUNTO COM A "FONTE DE ALIMENTAÇÃO")

No artigo anterior foi descrita a construção de uma fonte de alimentação fixa, destinada à bancada do hobbysta. Entretanto, a sua característica ("fixa") torna-se inconveniente para o uso na alimentação de qualquer projeto que requeira uma alimentação *inferior* a 18 volts (respeitada a carga máxima de 250 miliampéres). Para solucionar esse pequeno problema e ampliar ainda mais o uso da FONTE, a equipe de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA projetou um simples CONTROLADOR DE VOLTAGEM que, adaptado à saída da fonte, pode fornecer *qualquer* tensão, desde *zero volts* até os limites máximos fornecidos pela fonte. Através da regulagem de um potenciometro , o CONTROLADOR DE VOLTAGEM pode, por exemplo, alimentado pela FONTE, fornecer 3 volts, 4,5 volts, 6 volts, 9 volts, 12 volts, 15 volts, etc, para circuitos que requeiram essas tensões de alimentação (notar que correspondem à associação *em série* de, respectivamente 2, 3, 4, 6, 8 ou 10 pilhas comuns de 1,5

volts cada) ou quaisquer outras intermediárias, visto que a regulagem é contínua.

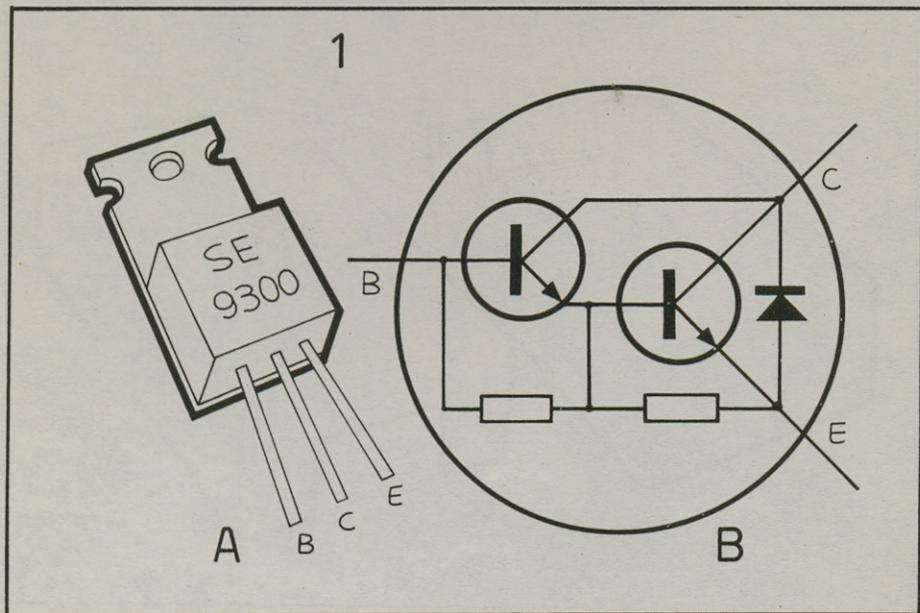
Acreditamos que, para o hobbysta será de grande vantagem a construção *simultânea* e *conjunta* (num só bloco) da FONTE DE ALIMENTAÇÃO e do CONTROLADOR DE VOLTAGEM que constituirão uma "fonte variável" de enorme utilidade na bancada, na implementação e criação de novos projetos de autoria do próprio amador. Entretanto, como é provável que alguns já possuam uma fonte de alimentação de bancada, nada impede que o CONTROLADOR seja construído como uma unidade autônoma, para ser adaptada à essa fonte.

A construção é muito simples, usando pouquíssimos componentes (todos de baixo custo).

●●●

LISTA DE MATERIAIS

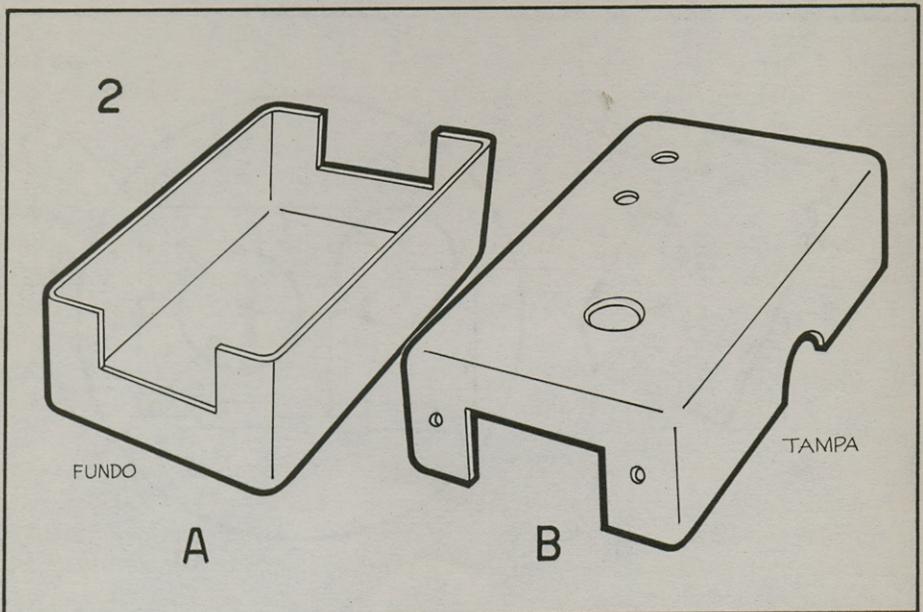
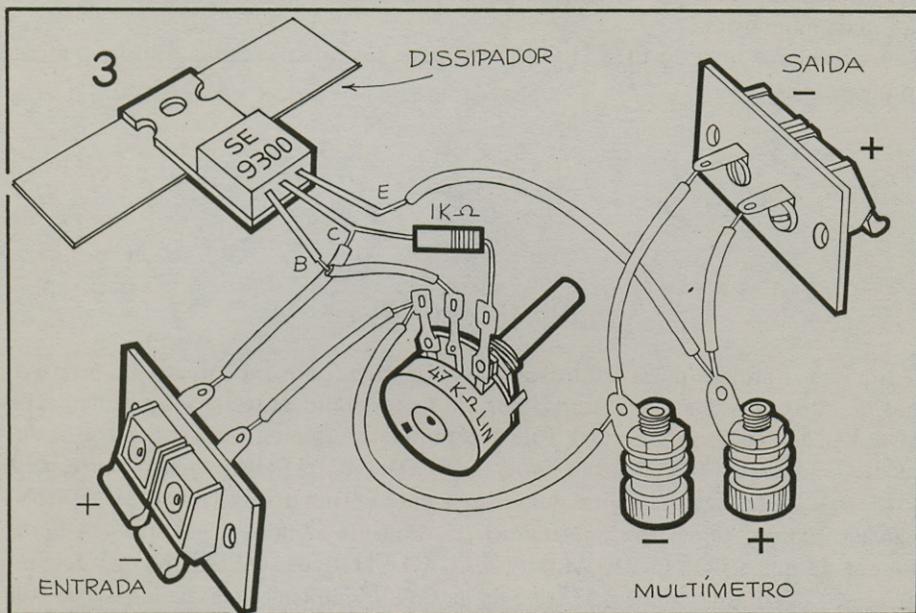
- Um transistor SE9300 (na falta desse, pode ser usado qualquer transístor tipo Darlington, polaridade NPN, capaz de suportar uma corrente de coletor superior a 2 ampéres sob 50 volts – notar também que o *mesmo* transístor pode ser fornecido com o prefixo EM no lugar de ES, tratando-se de equivalente).
- Um resistor de 1kΩ x 1/2 watt.
- Um potenciômetro comum (rotativo) de 47kΩ – linear, de preferência com o eixo plástico, que é mais fácil de se cortar no tamanho conveniente.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

MATERIAIS DIVERSOS

– Dois conjuntos de contatos de mola (normalmente usados para as conexões de saída de caixas acústicas), tipo "positivo-negativo" (vermelho e preto).
– Dois conetores "banana" – fêmea – um vermelho e um preto.
– Um "knob" (botão) para o potenciômetro.
– Um dissipador – pequeno – para o transístor.
– Quatro parafusos 3/32 – com porcas – para a fixação dos contatos de mola.
– Fio e solda para as ligações.
– Uma caixa plástica (saboneteira), com medidas mínima de 9 x 6 x 4 cm.
– Tinta em spray para acabamento da caixa.
– Letras decalcáveis ou auto-adesivas para a marcação do controle e terminais.
(Naturalmente, se a montagem for efetuada *em conjunto* com a FONTE, não haverá necessidade da caixa e dos materiais de acabamento).
– Fio e solda para as ligações.

MONTAGEM

O único componente "delicado" no projeto é o transístor Darlington SE9300. Seu símbolo esquemático bem como sua pinagem, estão mostrados no desenho 1, que deve ser observado antes de se iniciar a montagem. Os mais "avançados" notarão (pelo

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

símbolo esquemático) que, na verdade, um transístor tipo Darlington constitui de *dois* transístores ligados entre sí em configuração especial, além de alguns componentes de polarização e proteção (resistores e diodo). O interessante é que *todo* esse conjunto está contido num encapsulamento idêntico, em *tamanho* e *aparência* ao de um transístor de potência comum, apresentando os *mesmos* três terminais de um transístor, B (base), C (Coletor) e E (emissor).

●●●

O segundo passo é a confecção da caixa (isso, naturalmente, se for desejada a construção do CONTROLADOR DE VOLTAGEM como unidade autônoma). O desenho 2 ilustra os cortes e furações que devem ser efetuados no fundo da caixa (A) e na tampa (B). Os cortes podem ser feitos com serra fina, cuidadosamente para não trincar o plástico. Os furos (vistos em *B*) são feitos pelo método do prego aquecido. O furo maior é para a passagem do potenciômetro e os dois menores para os conetores "banana".

O desenho 3 mostra com detalhes o chapeado da montagem, que é muito simples mas, ainda assim, deve ser feita com atenção, principalmente quanto às polaridades da *entrada, saída* e *pinos banana* (saída para multímetro). Note que, por segurança, (para evitar que se aqueça durante o funcionamento) o transístor é dotado de um pequeno dissipador (ver LISTA DE MATERIAIS). As ligações são todas claras e sim-

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

ples, praticamente "à prova de erros" mas, ainda assim, é bom conferir com cuidado, ao fim da montagem.

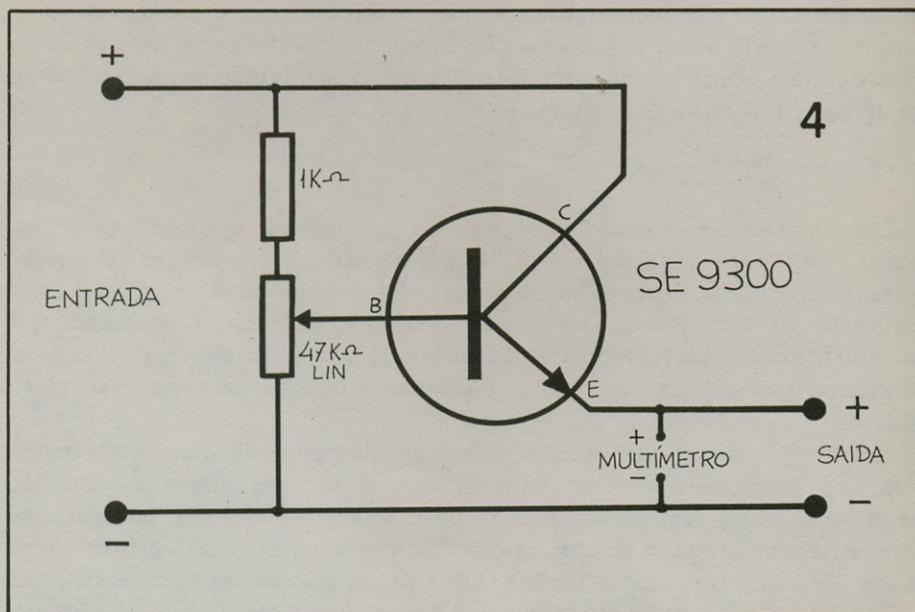
A concepção final do CONTROLADOR pode ser vista na foto que ilustra o início do presente artigo.

•••

•••

USANDO O CONTROLADOR

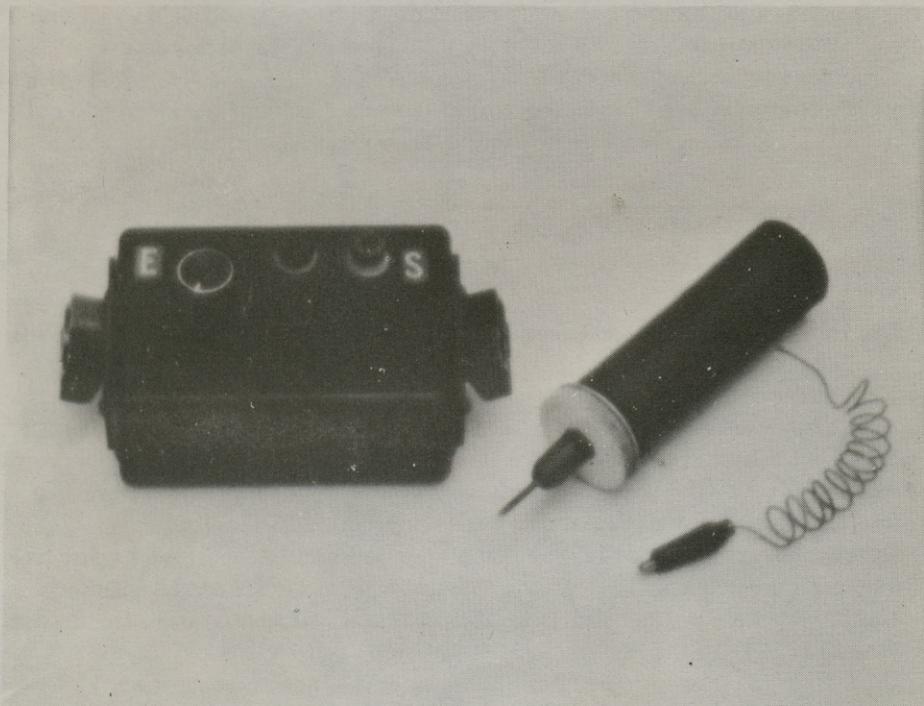
Embora o projeto possa controlar com folga uma fonte que forneça limites máximos de 30 volts x 1 ampére, vamos nos ater, para efeito de teste, aos parâmetros da *nossa* FONTE (projeto anterior). Para fazer um teste simples, basta conetar-se os terminais de *saída* da FONTE aos de *entrada* do CONTROLADOR (cuidado com a polaridade). A seguir, ligue as pontas de prova de um multímetro aos conetores "banana" marcados como "saída para multímetro" (novamente atenção às polaridades). Certifique-se de que a FONTE DE ALIMENTAÇÃO está ligada (O LED "piloto" deve estar aceso). Verifique também se a escala de C.C. do multímetro está em posição correta (30 volts ou mais). Se tudo estiver correto, o "relógio" (galvanômetro) do multímetro deverá indicar uma leitura em torno dos 25 volts, devido à baixa carga repre-

sentada pelo medidor. Agora gire o potenciômetro do CONTROLADOR. Pela indicação do multímetro, você verificará que pode obter *qualquer* voltagem de saída, desde *zero* até os limites da FONTE.

No momento que quiser alimentar um projeto qualquer com o conjunto FONTE/CONTROLADOR, basta conetar os terminais de alimentação de tal projeto aos terminais de *saída* do CONTROLADOR, colocando previamente o botão do potenciômetro na posição "zero volts". Depois, ainda com um multímetro ligado aos conetores "banana", gire o potenciômetro até que o medidor indique a voltagem conveniente à alimentação do projeto em causa. Para alimentar projetos que demandem tensões diferentes de fonte, basta se reajustar (sempre com o valioso auxílio do multímetro) o potenciômetro, até se conseguir a voltagem desejada.

●●●

O diagrama esquemático do CONTROLADOR (desenho 4) demonstra mais uma vez a extrema simplicidade do circuito.

●●●

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Megafone Eletrônico

A maioria dos leitores deve conhecer o uso do MEGAFONE ELETRÔNICO, aquele aparelho portátil usado pela polícia, bombeiros, em atividades esportivas e em qualquer outra circunstância que obrigue uma pessoa a comunicar-se, pela voz, com um grupo relativamente grande de outras pessoas.

A "potência" natural da voz humana é relativamente baixa,não conseguindo alcançar mais que algumas dezenas de metros e, mesmo isso, apenas nos casos em que o ruído ambiente não é forte o suficiente para "abafá-la".O MEGAFONE ELETRÔNICO amplifica e "direciona" a voz, aumentando o seu alcance e inteligibilidade quando se fizer necessário falar a um grupo de pessoas, principalmente num local onde o ruído ambiente seja elevado.

O nosso MEGAFONE não é de potência *muito* elevada mas, embora extremamente simples de construír e muito barato, será de grande utilidade em atividades escolares, esportivas, etc., sempre que um "orientador" tenha a necessidade de se fazer entender, desde que o ambiente e o alcance desejado não seja grande demais.

A construção do "container" (caixa) para o MEGAFONE, usando o nosso velho "truque" de *componentes de super-mercado* também é facílima, não trazendo qualquer dificuldade ao montador atencioso que saiba seguir com atenção às ilustrações.

●●●

LISTA DE MATERIAIS

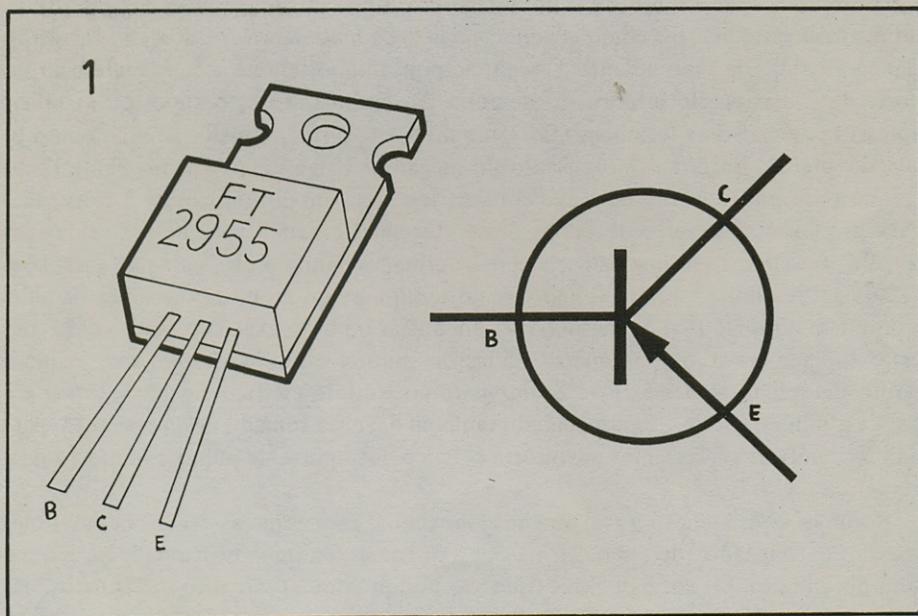
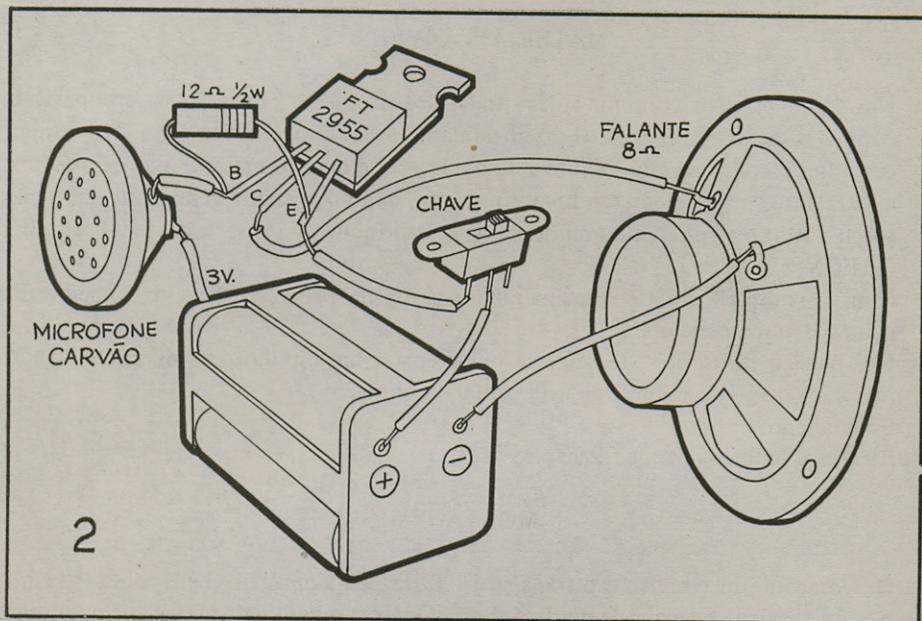
- Um transístor FT2955 (praticamente qualquer transístor PNP de potência pode ser usado como equivalente).
- Um resistor de 12Ω x 1/2 watt.
- Uma cápsula de microfone de carvão (se o leitor tiver dificuldade em obter esse microfone a baixo preço, sugerimos que tente adquirí-lo em casas que lidam com "sucata" de material telefônico, pois o microfone normalmente usado em aparelhos telefônicos comuns é ideal para essa montagem).
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte (o suporte terá que sofrer um pequeno "macete" ou alteração, que será descrita mais adiante.
- Um ato-falante com impedância de 8Ω (quanto ao tamanho do alto-falante, ver MATERIAIS DIVERSOS a seguir).
- Uma chave de pressão (interruptor "push-bottom" – normalmente aberto).

MATERIAIS DIVERSOS

- Um balde plástico comum, cujas dimensões da "boca" deverão ser compatíveis com as dimensões (diâmetro) do alto-falante escolhido, ou vice-versa. Não esquecer – na escolha do alto-falante e do balde – que quanto maior o diâmetro de um alto falante, maior o seu rendimento sonoro, de uma maneira geral. Entretanto, se for usado um alto-falante grande demais, isso reduzirá a "portabilidade" do MEGAFONE.
- Uma "manopla", do tipo normalmente usada na proteção das extremidades do guidão de uma bicicleta.
- Um pedaço de isopor, de onde se possa cortar um círculo com diâmetro pouco maior do que o do microfone utilizado na montagem.
- Cola de epoxy.
- Parafusos e porcas para a fixação.

MONTAGEM

O "coração" do circuito é o transístor FT2955 cuja pinagem (bem como seu símbolo esquemático) é mostrada no desenho 1. Observe-o bem para evitar qualquer erro nas ligações dos seus terminais, o que redundaria na sua queima.

A montagem propriamente está mostrada no desenho 2 e não poderia ser mais

simples. Existem apenas dois pontos a observar: o primeiro é quanto à *chave* (centro do desenho 2). Embora no chapeado esteja mostrada uma chave deslizante tipo H-H, é aconselhável usar em seu lugar um interruptor tipo "push-bottom" (de pressão), tipo normalmente aberto, como sugerido na lista de materiais. A razão dessa substituição será explicada mais adiante. O segundo ponto importante é o que se refere ao suporte de pilhas (parte inferior do desenho 2). Normalmente, o suporte das pilhas apresenta apenas dois terminais (fios): um do positivo (fio vermelho) e um do negativo (fio preto). Entretanto, o circuito do megafone exige uma "tomada central" no conjunto de pilhas, para que a alimentação seja feita em dois blocos de 3 volts cada. Para promover o suporte de pilhas desse "terminal central" você deverá soldar um terceiro fio (numa cor que não seja nem o vermelho nem o preto, para não gerar confusão) na "molinha" que serve, ao mesmo tempo, como fixadora mecânica da pilha e como contato elétrico da mesma. Para encontrar o ponto exato de ligação desse terceiro fio, lembre-se que as quatro pilhas do suporte estão ligadas *em série* e que o ponto de soldagem desse fio é *exatamente* no contato elétrico entre a *segunda* e a *terceira* pilha da série. Algum cuidado também deve ser tomado nessa operação, para não se danificar (derreter) o envoltório plástico do suporte de pilhas durante a soldagem do terceiro fio.

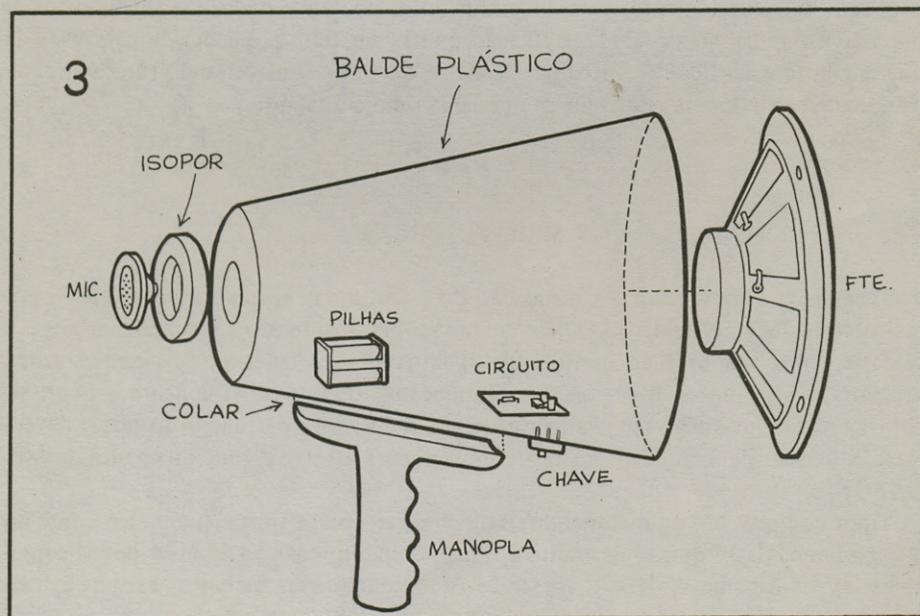
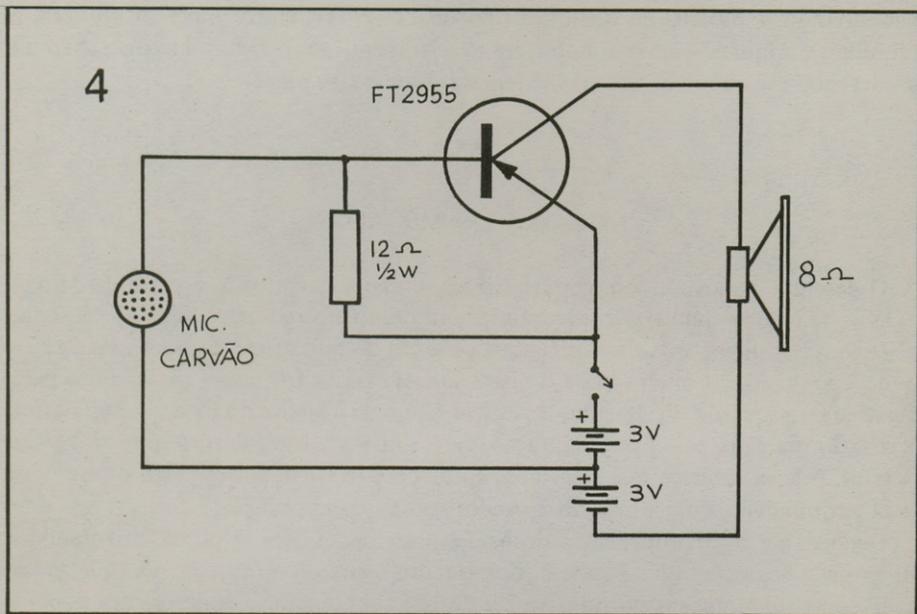
Seguidas com atenção as recomendações acima, bem como as demais ligações ilustradas no chapeado (desenho 2), não deverá haver nenhuma dificuldade na montagem do circuito. Os componentes (que são pouquíssimos) são auto-sustentados, não

necessitando o projeto de qualquer tipo de "base" (circuito impresso ou barra de terminais). Ainda assim, se o hobbysta desejar, será muito fácil transpor o chapeado do desenho 2 para um desses dois sistemas (impresso ou barra).

●●●

A CAIXA DO MEGAFONE

O desenho 3 mostra, com grande clareza, como é construída a caixa do MEGAFONE. Você deve iniciar a confecção fazendo um furo redondo no fundo do balde plástico, com diâmetro suficiente para a conexão do microfone. Depois, usando a cola de epoxy, fixe o microfone e o disco de isopor, obedecendo a posição das peças mostrada à esquerda do desenho 3. Cole a manopla à lateral do balde. Bem próximo à posição ocupada pela manopla, faça o furo e intale nele o interruptor *push bottom* (chave). Não se esqueça que esse interruptor deve ficar em posição fácil de ser alcançada por um dedo, com a mão do operador segurando a manopla.

Depois fixe o circuito dentro do balde, juntamente com as pilhas, orientando-se ainda pelas sugestões do desenho 3. Como tanto o circuito propriamente (que na verdade constitui-se apenas no transístor e do resistor) quanto o suporte com as pilhas são peças pequenas e leves, podem ser fixadas por qualquer método (cola, parafuso, etc.).

A última peça a ser fixada (com cola de epoxy) é o alto-falante (o qual já teve o seu diâmetro previamente adaptado ao da "boca" do balde, do modo anteriormente explicado). Eventualmente, se o tamanho do alto-falante puder ser "casado" com precisão ao tamanho do balde, a fixação poderá ser feita por meio de parafusos, já que nas bordas da "boca" do balde plástico é mais espesso, aceitando furação e fixação de um componente relativamente pesado como é o falante.

•••

MEGAFONANDO

Terminada a montagem e a instalação do circuito na caixa, você pode fazer o primeiro teste. Segure o MEGAFONE pela manopla, mantendo a extremidade do microfone junto à boca (não muito perto, guardando uns cinco ou seis centímetros). Pressione o interruptor de pressão e, simultaneamente, fale pausadamente, sem gritar, com clareza. Um amigo (previamente "convocado" para participar do teste) deverá estar colocado alguns metros à sua frente e poderá atestar o funcionamente do MEGAFONE.

Tudo comprovado e funcionando, pode "megafonar" à vontade. O único conselho que podemos dar é que tome muito cuidado com o que você vai berrar por aí com o aparelho. . . Algumas "idéias", apesar de tudo, ainda ficam melhor dentro da cabeça

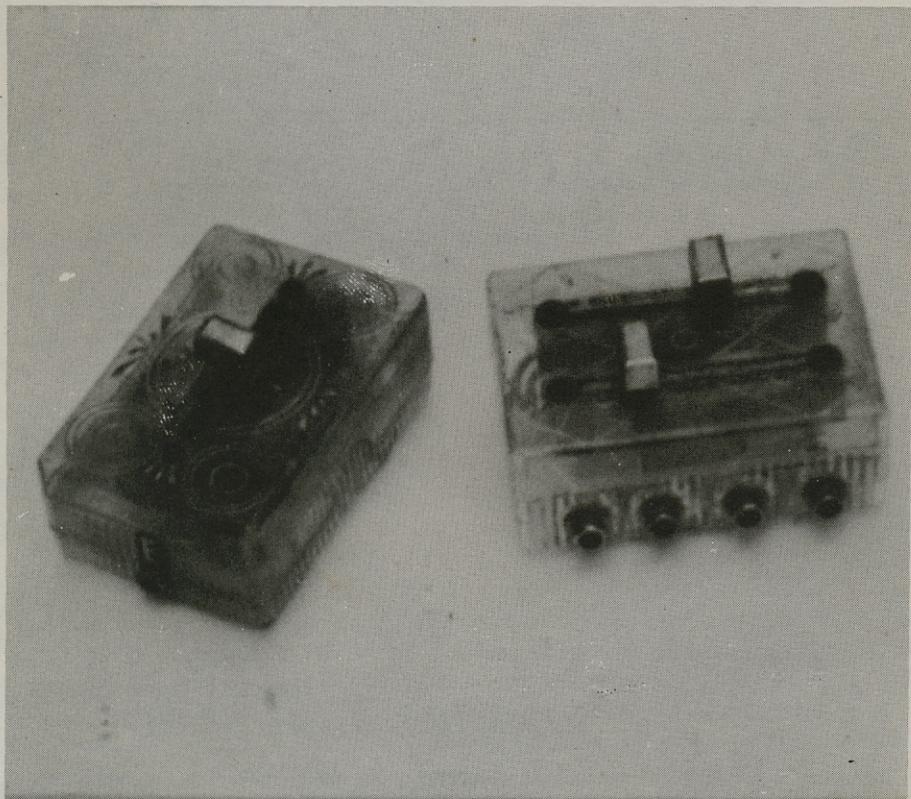
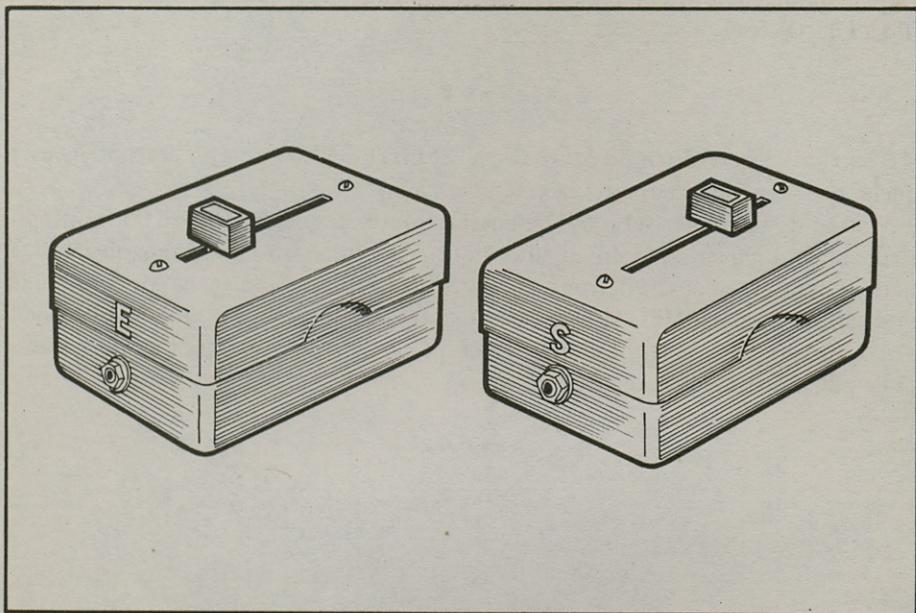
☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

do que lançadas por aí em altos brados. . . Principalmente com o uso do MEGAFONE ELETRÔNICO. . .

●●●

O circuito esquemático do MEGAFONE ELETRÔNICO está no desenho 4, para aqueles que já sabem interpretar bem um "esquema".

A razão de ser preferível o uso de um interruptor de pressão ("push bottom") para comandar a alimentação do circuito é que o consumo do mesmo, em operação, é relativamente elevado. O interruptor de pressão facilita sobremaneira a operação de "desligar" e "ligar" o MEGAFONE, bastando que se mantenha o botão pressionado *apenas* durante os momentos em que se está falando pelo aparelho, evitando consumo de pilhas durante os intervalos.

●●●

Copiador de Cassette

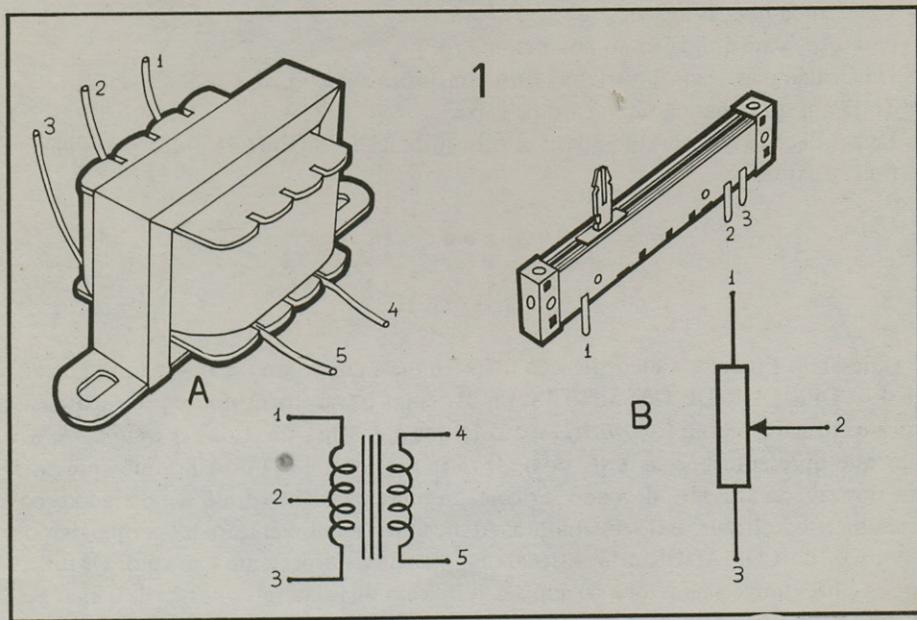
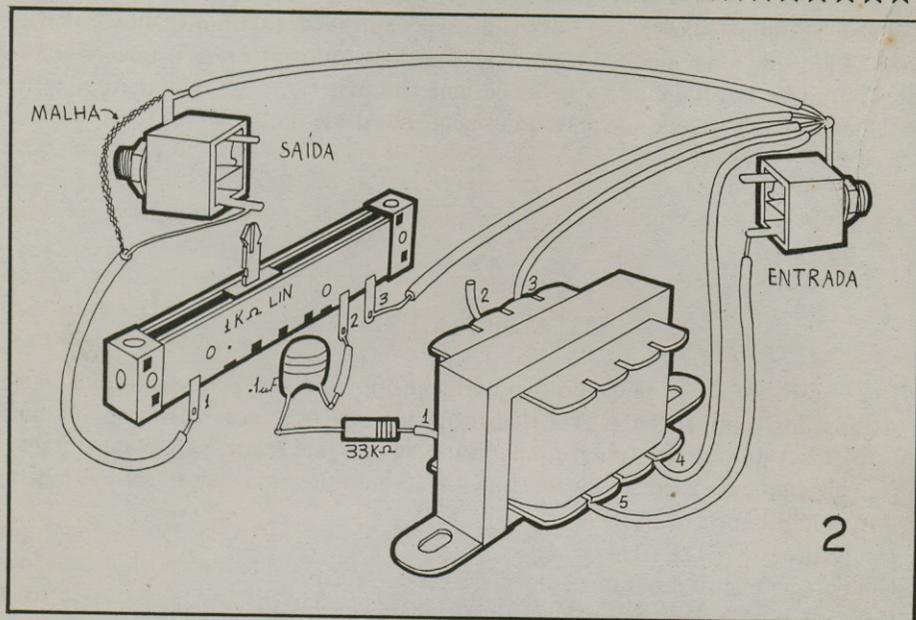
Antigamente um equipamento doméstico relativamente caro, o gravador portátil (mini-cassette) hoje é tão comum em todas as casas como o foi o "radinho" portátil ou o "transístor de bolso". Devido ao grande incremento na quantidade de aparelhos fabricada e vendida, o preço caiu a um nível ao alcance de qualquer comprador, o que popularizou muito o *mini-cassette.* Atualmente, contudo, devido ao aparecimento dos "tape-decks" estéreo, repletos de recursos e facilidades, o pobre do mini-cassette acabou relegado a um plano mais do que secundário, empoeirando no fundo de algum armário por ser considerado um aparelho de "baixa fidelidade", ou abandonado nas prateleiras das lojas, em virtude de ser encarado como aparelho "pouco sofisticado" ou "superado" pelos modernos rádio-gravadores estéreo, tape-decks, etc.

Entretanto, devido exatamente a toda essa "depreciação" acima exposta, o mini-cassette pode ser um aparelho, ao mesmo tempo útil e de baixo preço, para aqueles que gostam de "curtir um som". A questão da "baixa fidelidade" é devida apenas ao fato de que os gravadores portáteis têm um amplificador de áudio pequeno e ineficiente, além de serem dotados de um alto-falante também pequeno e, consequentemente, de baixo rendimento, com deficiente reprodução de graves. No presente capítulo (e no seguinte também) serão descritos dois projetos destinados a "desenterrar" o mini-cassette do fundo do armário, ampliando o seu uso e propondo novas utilidades

para esse aparelho. A montagem descrita neste capítulo é a de um COPIADOR DE CASSETTE, que é um adaptador possível de ser colocado entre *dois* pequenos gravadores portáteis, possibilitando a *cópia* de uma fita cassette, coisa que muitos devem ter tentado, sem êxito, usando gravadores pequenos desse tipo.

•••

LISTA DE MATERIAIS

- Um transformador de saída, do tipo normalmente usado em pequenos rádios transístorisados (normalmente, esse transformador tem *três* terminais saindo de um lado e *dois* do outro – o mais importante, na presente montagem, é que o transformador apresente no seu *secundário* – lado que apresenta apenas *dois* terminais – uma impedância de 8Ω).
- Um resistor de 33kΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro deslizante (slider) de 1kΩ – linear.
- Um capacitor de .1μF, de qualquer tipo (poliéster, Schiko ou disco cerâmico).
- Dois plugs universais fêmea, pequenos.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos para a fixação do potenciômetro.
- Uma caixa plástica (saboneteira) com dimensões aproximadas de 9 x 6 x 4 cm.
- Tinta em spray para acabamento da caixa.
- Letras decalcáveis ou auto-adesivas para marcação do controle e dos plugs de entrada e saída.

•••

MONTAGEM

O desenho 1 mostra a identificação dos terminais dos componentes mais importantes do COPIADOR DE CASSETTES. Em *A* temos o transformador em sua aparência física e em seu símbolo (o *primário* é o lado que apresenta três fios e o *secundário* é o lado que apresenta apenas dois fios). O terminal central (2) do lado que apresenta três fios *não* será usado, devendo ser cortado rente e isolado. Em *B* é mostrado o potenciômetro deslizante e o seu símbolo. Atenção para a numeração dos terminais.

A caixa do COPIADOR está ilustrada na abertura do presente capítulo. Os furos para os plugs universais fêmea devem ser feitos em duas laterais *opostas* da caixa. Na

tampa (lado de cima) deve ser feito o rasgo para a passagem do comando do potenciômetro, bem como os dois furos para a passagem dos parafusos de fixação do mesmo.

Depois de devidamente furada a caixa, os dois plugs fêmea devem ser rosqueados em seus furos respectivos. O potenciômetro deve ser fixado de maneira que o cursor de seu controle possa delizar pelo rasgo previamente feito. O transformador é fixado ao fundo da caixa, com parafusos de tamanho conveniente passando pelos furos das suas "abas".

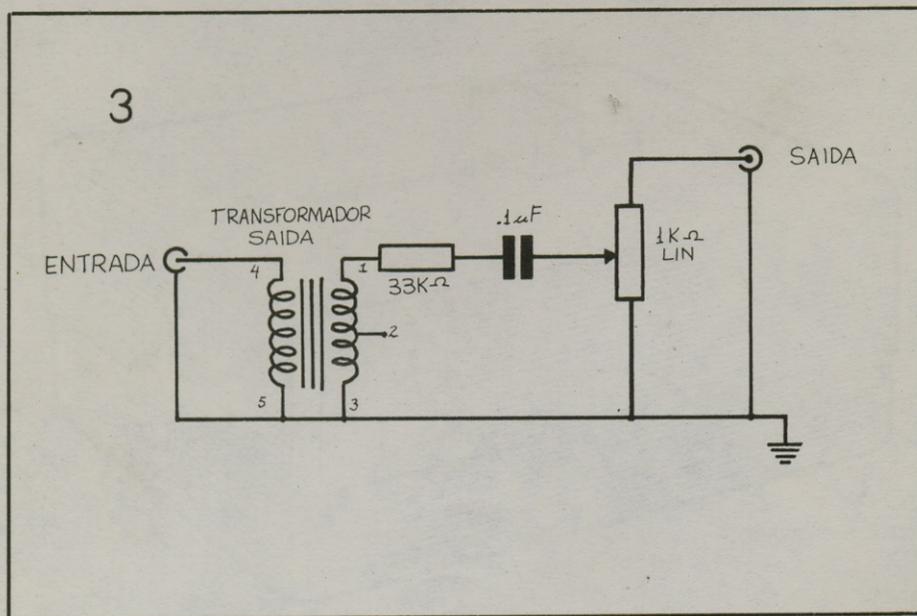
Uma vez fixos esses componentes, basta executar as ligações, de acordo com o desenho 2 (chapeado). Muita atenção, principalmente às ligações dos terminais do potenciômetro e do transformador (se houver alguma dúvida, consulte novamente o desenho 1).

Confira cuidadosamente todas as ligações ao fim da montagem.

•••

O diagrama esquemático do COPIADOR DE CASSETTE está no desenho 3. Os hobbystas que quiserem partir diretamente do "esquema" e montar o dispositivo numa forma mais "pessoal", podem fazê-lo, já que praticamente não há pontos críticos na montagem.

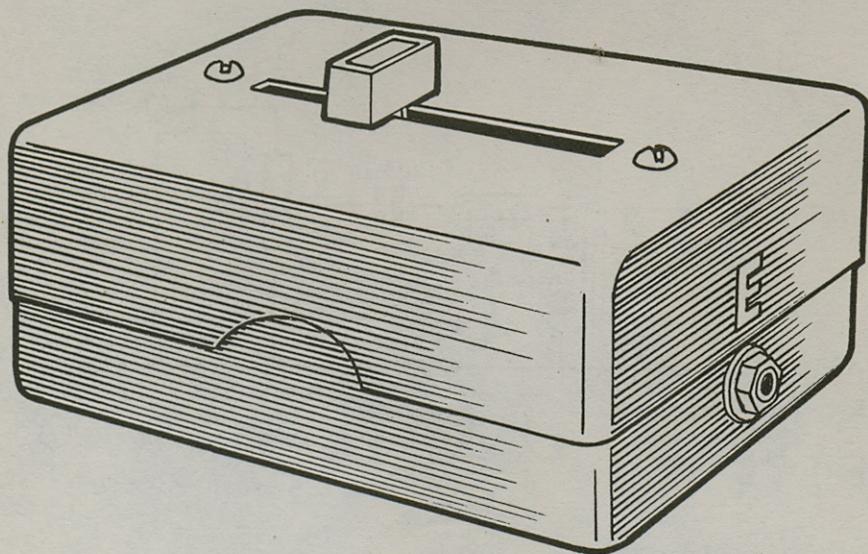
•••

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

COPIANDO

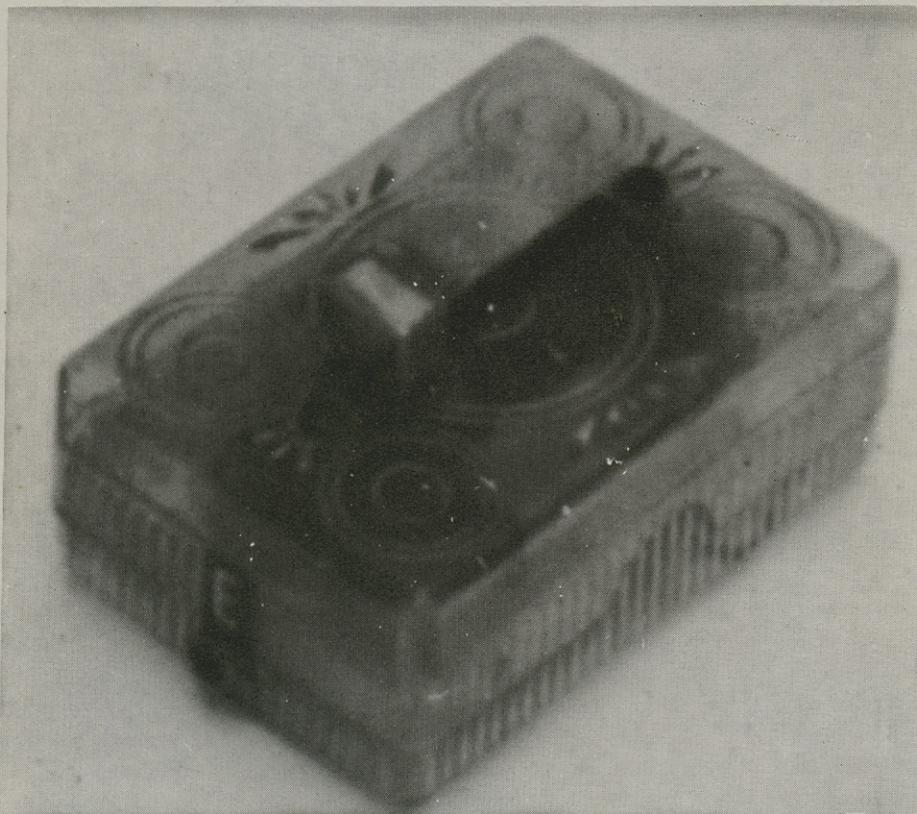
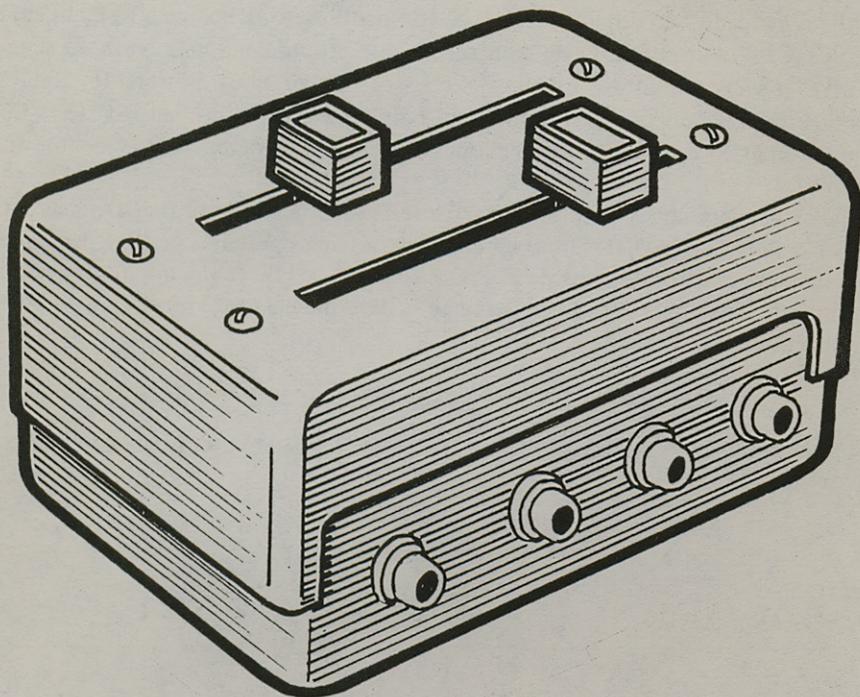
Para se fazer uma cópia de fitas, entre dois mini-cassettes, além do COPIADOR, necessitaremos de *dois* cabos de conexão. Esses cabos consistem de um pedaço, com um mínimo de 50 cm. cada, de fio "shieldado" (cabo blindado) com um plug universal macho – pequeno – conetado em cada ponta. Munido desses cabos, do COPIADOR e de dois gravadores cassette, você poderá fazer sua primeira cópia. . .

Para tanto, coloque num dos gravadores (que chamaremos, para maior facilidade, de *gravador 1*) a fita que deverá ser copiada. No outro mini-cassette (para facilitar chamaremos de *gravador 2*) coloque a fita virgem que deverá receber a cópia. Ligue um dos cabos de conexão entre a *saída para alto-falante externo* ou *saída para caixa acústica* (às vezes também chamada de *saída auxiliar)* do *gravador 1* e a *entrada* do COPIADOR. Depois ligue o outro cabo de conexão entre a *saída* do COPIADOR e a *entrada de microfone* do *gravador 2* (atenção: a ligação ao *gravador 2* deve ser feita à *entrada de microfone* e nunca à entrada chamada *auxiliar,* pois nesse caso o COPIADOR *não funcionará*).

A seguir, coloque o *gravador 2* na situação de *gravar* (acionando, na maioria dos mini-cassettes, simultaneamente as teclas "record" e "play"). Imediatamente, acione a tecla de reproduzir ("play") do *gravador 1*. Coloque o potenciômetro do COPIADOR em nível médio (metade do curso). Finalmente, desligue todo o conjunto e verifique a qualidade da cópia, ouvindo a reprodução da fita *do gravador 2*.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Na verdade o potenciômetro do COPIADOR foi adicionado ao projeto apenas como um componente "de emergência" pois, a grande maioria dos mini-cassettes atualmente no mercado, são dotados de C.A.N. (Controle Automático de Nível, ou, em inglês, A.L.C. – Automatic Level Control), o que proporciona uma *gravação* sempre em nível *médio*, sem altos ou baixos excessivos (em volume). Entretanto, como alguns dos leitores podem possuir ainda um mini-cassette do tipo "antigo" (*sem* Controle Automático de Nível), o potenciômetro será útil se determinar o melhor nível de cópia.

Apesar das instruções simples dadas, é interessante que o leitor faça algumas experiências com o COPIADOR antes de tentar obter cópias perfeitas de fitas. *Mesmo* entre dois mini-cassettes dotados de A.L.C. é aconselhável fazer algumas tentativas prévias antes de uma cópia definitiva, para que se determine a exata regulagem do potenciômetro do COPIADOR.

●●●

Mini-Mixer

Complementando o capítulo anterior (COPIADOR DE CASSETTE) o MINI-MIXER é mais um dispositivo que proporciona ampliar consideravelmente o uso de um gravador mini-cassette comum. Explicamos: normalmente, os mini-cassettes de modelo "antigo" são dotados de *apenas uma* entrada para *um* microfone dinâmico de baixa impedância. Mesmo os gravadores portáteis da "última geração", são dotados apenas (além da tradicional entrada para *um* microfone dinâmico de baixa impedância) de um microfone "embutido" no corpo do aparelho, ou do tipo "de condensador" ou do tipo "eletreto".

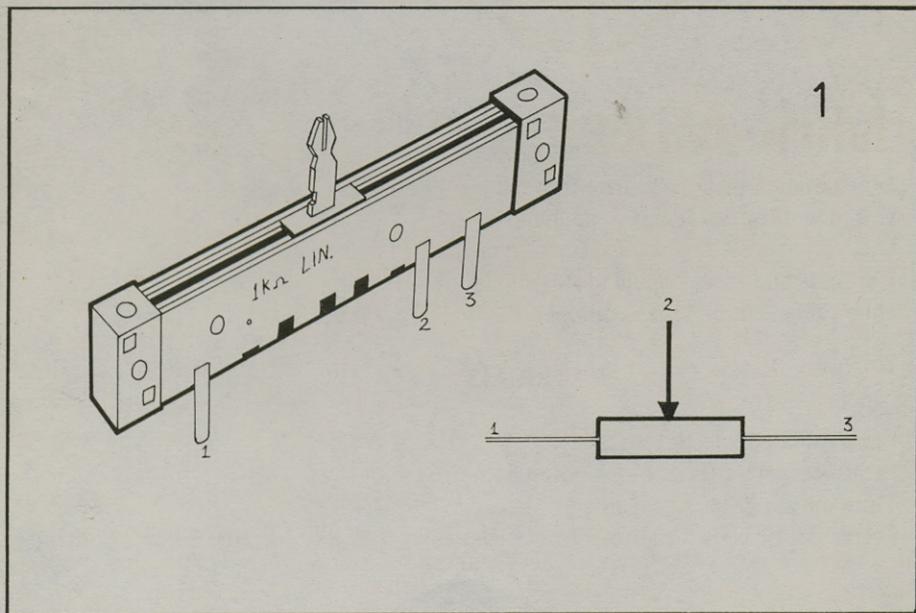
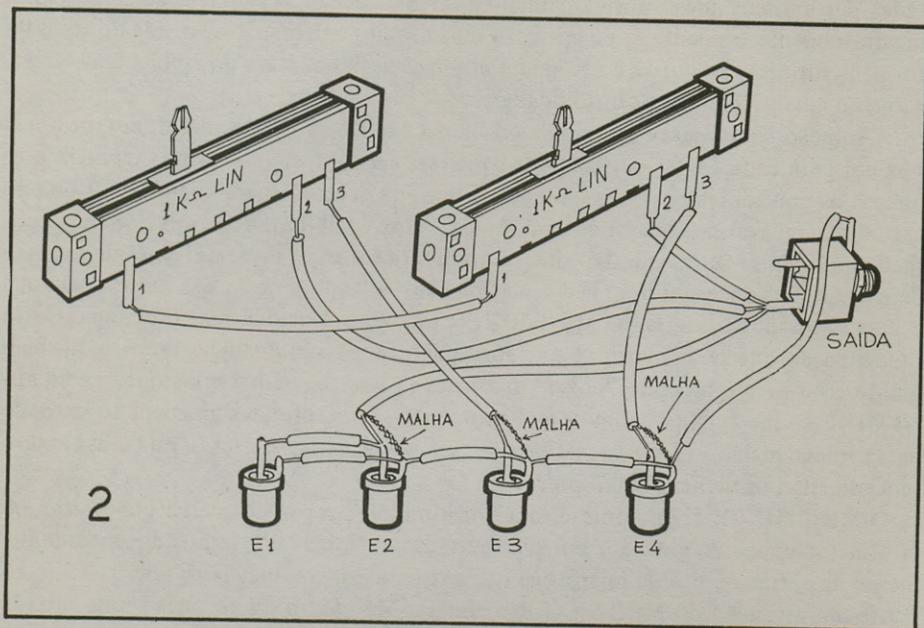
Todos os sistemas acima descritos têm as suas vantagens intrínsecas mas, quando se pretende fazer a gravação, por exemplo, da voz de duas ou mais pessoas, falando em distâncias diferentes em relação ao gravador, ou ainda, de conjuntos musicais amadores, com vários instrumentos que emitem som em intensidades diversas, execu-

tadas por músicos que se posicionam em diferentes distâncias em relação ao gravador, inevitavelmente o resultado da gravação deixa muito a desejar em virtude do transdutor (microfone) ser *um* só e não poder abranger todas as áreas do ambiente de gravação com igual fidelidade e sensibilidade.

A solução típica para esse tipo de problema é o uso de *vários* microfones, pelo menos um para cada fonte localizada de som a ser gravado. Acontece aí o *primeiro* problema: os gravadores portáteis simples só têm *uma* entrada para microfone. Como ligar *vários* microfones à essa entrada única? Nosso MINI-MIXER soluciona esse primeiro problema. Outra questão que se apresenta é que, as diversas fontes de som podem ter intensidades diferentes. Como "regular" e "equilibrar" essas fontes, para que a gravação saia bem feita? O MINI-MIXER também soluciona esse problema. Outra preocupação que pode ocorrer é que *bons* microfones costumam custar caro, normalmente com preços além do "bolso" da turma. . . Isso também é solucionado pelo MINI-MIXER, que aceita – com bom desempenho – microfones dinâmicos comuns, de baixa impedância, do tipo *normalmente usado* nos mini-cassettes (e que são, circunstancialmente, os de mais baixo preço. . .).

O MINI-MIXER é, em síntese, um "misturador", capaz de aceitar até *quatro microfones* comuns de gravador em suas entradas e "somá-las", injetando-as conjuntamente na entrada única de microfone que existe nos gravadores portáteis.

Assim, a função do MINI-MIXER é conetar até *quatro* microfones à uma entrada do gravador (sendo *dois* dos microfones controláveis através dos potenciômetros do MINI-MIXER), de maneira a "casar" as diversas fontes de som, e "equilibrá-las", dan-

do como resultado uma gravação *muito* melhor do que a que seria conseguida usando-se apenas o microfone único (externo ou "embutido") do gravador portátil.

●●●

LISTA DE MATERIAIS

- Dois potenciômetros deslizantes ("slider") de 1kΩ – Lineares.
- Um plug universal fêmea – pequeno.
- Quatro plugs RCA (ou universáis – ver texto) fêmea.
- Um metro de cabo "shieldado" (blindado) – fino.
- Uma caixa (saboneteira) com medidas de 9 x 6 x 4 cm.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos para a fixação dos potenciômetros.
- Tinta em spray para acabamento da caixa.
- Letras decalcáveis ou auto-adesivas para marcação das entradas/saída e controles.

●●●

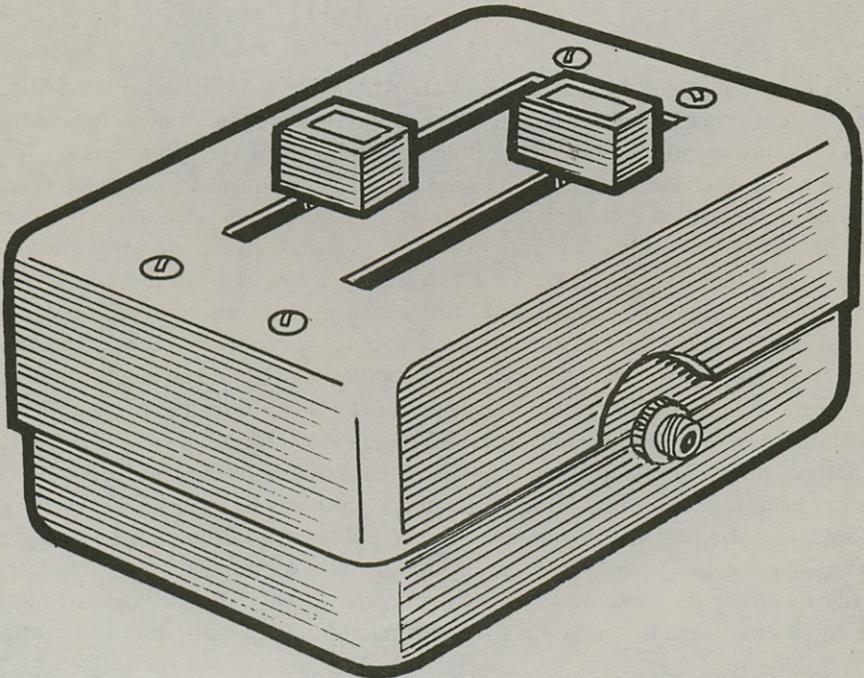
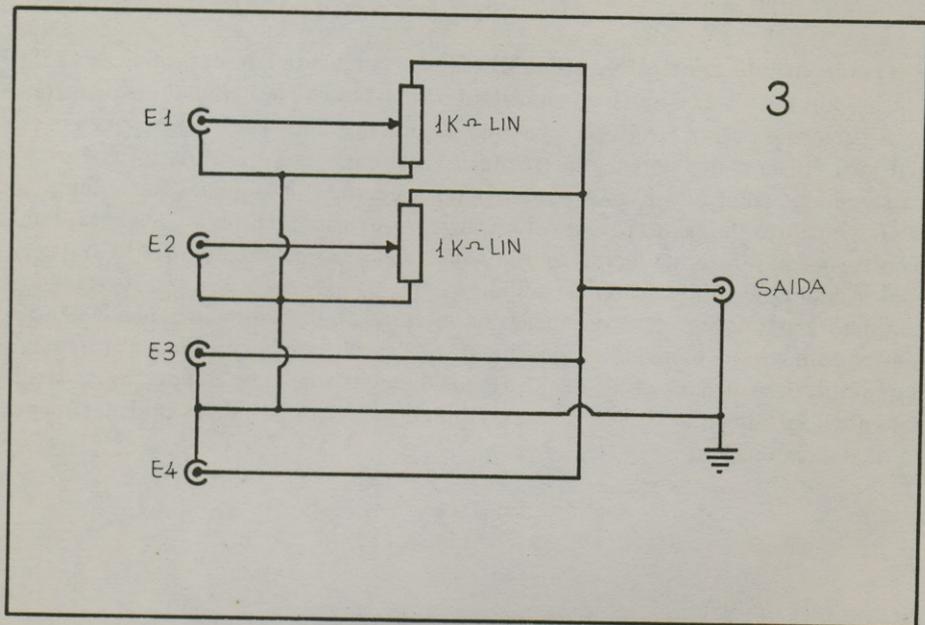
☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

MONTAGEM

O componente principal do MINI-MIXER é o potenciômetro deslizante de 1kΩ – Linear, cuja aparência é mostrada no desenho 1, ao lado do seu símbolo esquemático.

A furação da caixa é feita da seguinte maneira: dois rasgos na tampa, para a passagem dos cursores dos potenciômetros (além, naturalmente, dos quatro furos para a passagem dos parafusos de fixação dos potenciômetros), mas quatro furos numa das laterais maiores da caixa, para a colocação dos quatro conetores RCA fêmea; finalmente, mais um furo, na lateral oposta àquela ocupada pelos conetores RCA, para a colocação do plug universal fêma (saída).

Como a montagem consiste apenas na interligação das entradas/saídas/potenciômetros com o cabo blindado, é conveniente que esses componentes sejam fixados em seus respectivos lugares *antes* do início das ligações soldadas. Depois, basta seguir com atenção o desenho 2 e efetuar essas interligações, conferindo-as cuidadosamente ao final da montagem.

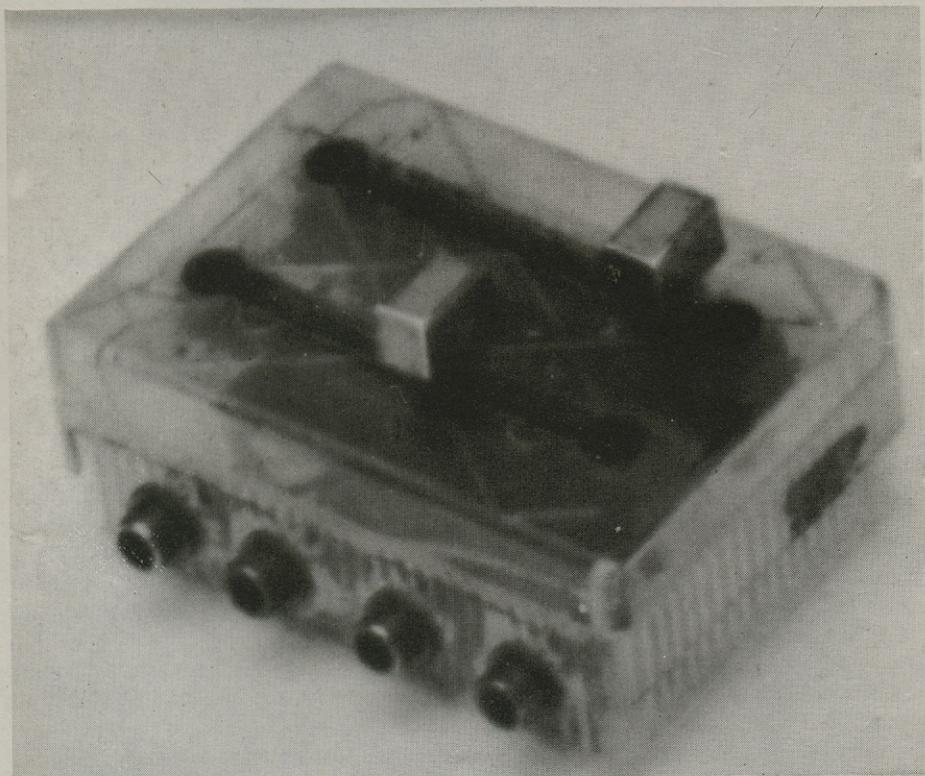
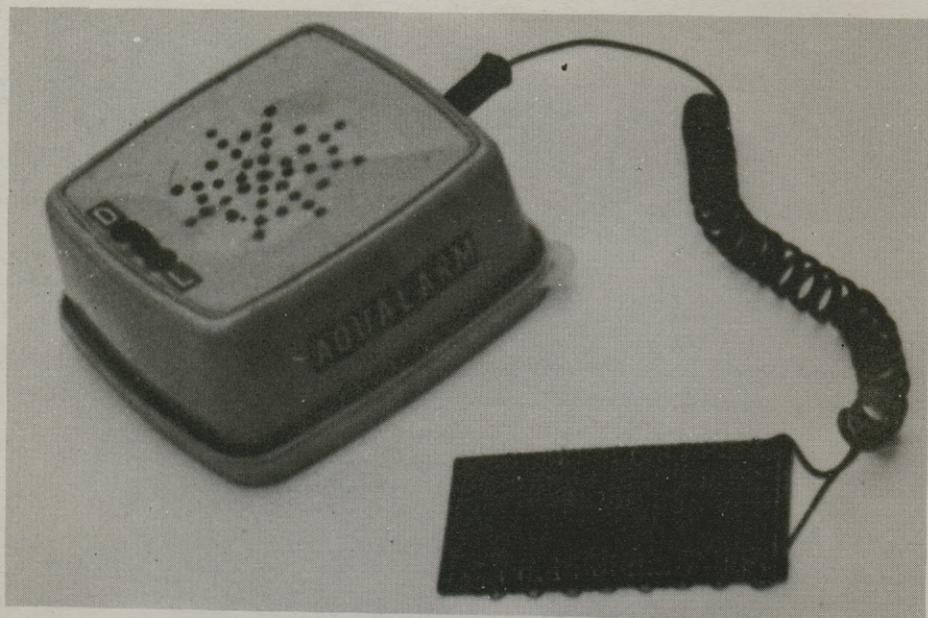
•••

MIXANDO

Da mesma maneira que no caso do COPIADOR DE CASSETTE, o MINI-MIXER exige alguns cabos especiais de conexão para interligá-lo entre os microfones e o gravador. Primeiramente deve-se confeccionar um cabo (com aproximadamente 50 cm. de comprimento) com dois plugs universais macho – pequenos – soldados em cada uma de suas extremidades. Depois, *todos* os microfones que serão usados com o mixer, deverão ter seus plugs trocados por conetores RCA macho, para que possam ser adaptados às entradas E1, E2, E3 e E4. Nessa operação de troca dos conetores dos microfones, é importante notar que, normalmente, os cabos de microfones usados em gravadores mini-cassettes apresentam *dois* plugs universais em suas extremidades (um tamanho *pequeno* para as ligações do microfone propriamente e outro tamanho *mini* para as ligações do "remoto" do gravador). Os fios que conduzem ao plug do "remoto" devem ser desprezados, cortados rente e isolados.

Depois de prontos e adaptados todos os cabos de conexão, você pode ligar até quatro microfones ao MINI-MIXER (usando as entradas E1, E2, E3 e E4). Ao plug de saída do MINI-MIXER, ligue uma das extremidades do cabo com dois plugs universais machos previamente confeccionado. A outra extremidade do cabo deve ser ligada à entrada de "microfone" do mini-cassette. Pronto. Basta colocar os músicos (se for o caso) cada um próximo a um dos microfones e regular (nas duas entradas

passíveis de regulagem) os potenciômetros. É aconselhável se fazer algumas experiências com o MINI-MIXER antes de se tentar uma gravação definitiva, para se definir com exatidão a regulagem do aparelho.

•••

O diagrama esquemático do MINI-MIXER está no desenho 3. Os mais "experimentados" notarão que trata-se de um mixer do tipo "passivo" (sem amplificação). Se assim for desejado, por aqueles que queiram "arriscar" uma modificação no circuito, pode-se usar mais dois potenciômetros para o controle das duas entradas normalmente "não controladas" no mixer. Pequenas experiências e modificações no circuito ficam a critério do montador mais ousado. Entretanto, seu funcionamento (desde que – repetimos – com microfones comuns de gravador, de baixa impedância) será sempre satifatório.

Aqualarm

O AQUALARM é, basicamente, um detetor de umidade. Realizando, contudo, essa função aparentemente simples, esse projeto se revela de "mil e uma utilidades". Vamos exemplificar o uso do AQUALARM, ilustrando uma série de situações do cotidiano. . .

Nas noites de verão, quem não gosta de dormir com a janela escancarada? Acontece que é justamente nessas noites que a chuva costuma chegar, repentina e forte, "inundando" o quarto e fazendo com que a gente leve aquela "bronca" da mamãe ou da esposa. . . A solução óbvia seria um alarma que nos *avisasse* logo aos primeiros pingos da tempestade, não é? Pois o AQUALARM *faz* isso. . .

Outra situação em que o AQUALARM é de grande utilidade? A "senhora do lar" coloca as roupas para secar no varal e parte para os outros afazeres domésticos. Lá pelas tantas, com as peças de roupa quase secas, cai a imprevisível chuva. Absorvida nas suas atividades, ela só perceberá que devia retirar as roupas do varal quando for tarde demais. Que tal um aparelho que a avise da chuva, com tempo suficiente para que as roupas sejam retiradas? O AQUALARM *é* esse aparelho. . .

E que tal um dispositivo que nos avisasse do nível existente no reservatório da casa (caixa d'água)? Principalmente nas grandes cidades, o problema dos cortes no fornecimento de água é iquietante (principalmente quando, no meio de um banho, o chuveiro "pifa" por absoluta falta de *material* que possa ser despejado em cima da

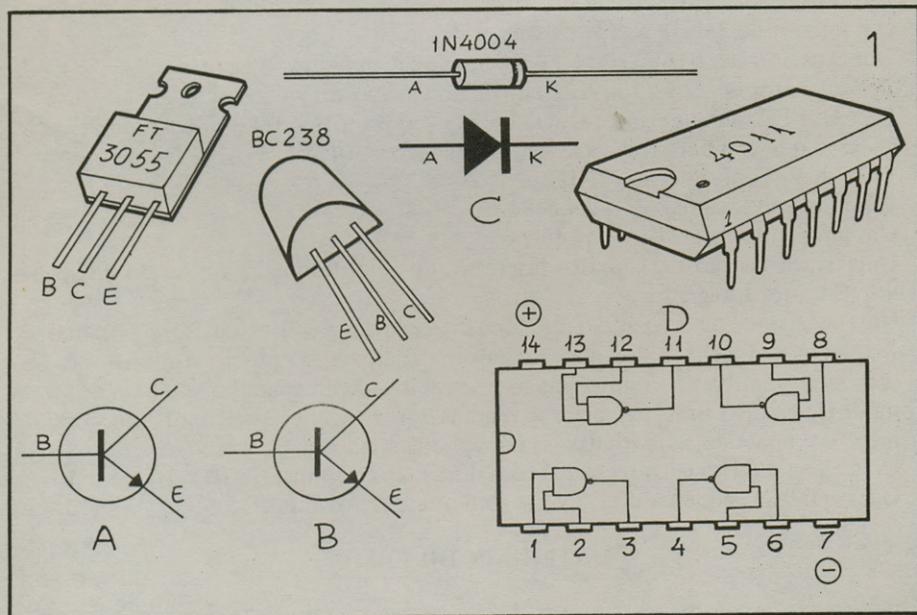
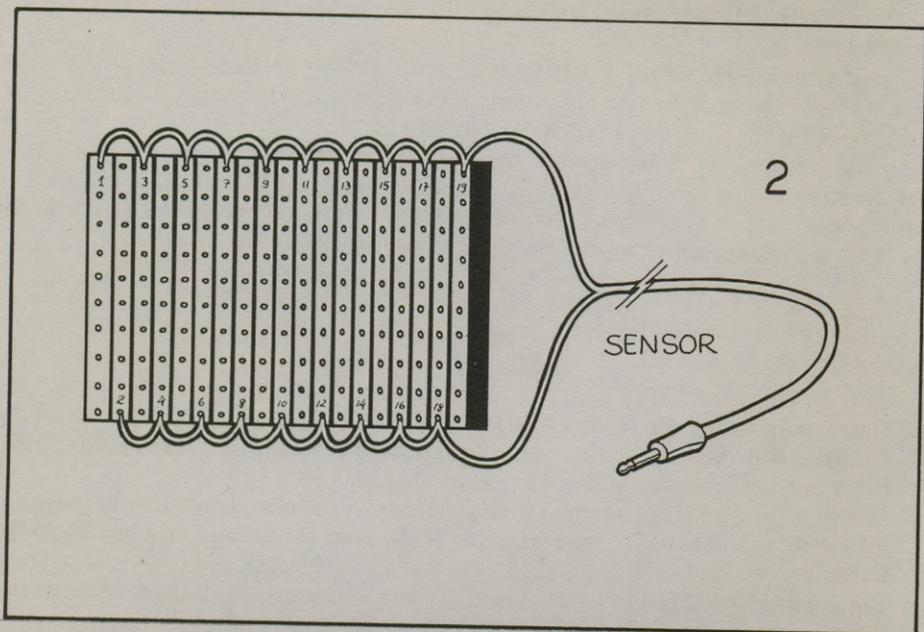
gente). O AQUALARM *pode avisar* e identificar a quantidade de água que existe no reservatório. . .

Mais uma utilidade do AQUALARM? Seu *sensor de umidade* pode ser colocado sob o lençol do bebê, no bercinho. Assim que o "herdeiro" fizer xixi, o alarma disparará, avisando à mamãe que a fralda deve ser trocada. . .

Se o leitor está pensando que um aparelho capaz de tantas proezas é difícil de ser construído, está completamente enganado. O AQUALARM é fácil de ser montado e o seu custo final é muito baixo. . . Acreditamos mesmo que, em termos de *utilidade* é o projeto mais interessante do presente volume.

•••

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuíto Integrado (C.MOS) 4011.
- Um transístor BC238 ou equivalente (praticamente qualquer transístor NPN para baixa potência pode ser usado, na falta do BC238).
- Um transístor FT3055 ou equivalente (também nesse caso, qualquer transístor de média ou alta potência, com polaridade NPN, pode ser usado em substituição ao FT3055).
- Um diodo 1N4004 (pode ser usado em substituição, qualquer outro diodo com características mínimas de 50 volts x 0,5 ampéres).
- Um resistor de 33 kΩ x 1/4 de watt.

- Um resistor de 68 kΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M9Ω x 1/4 de watt. (Veja o texto).
- Um capacitor de .01μF (100 KPF) de qualquer tipo ou voltagem
- Um capacitor de .1μF (100 KPF) de qualquer tipo ou voltagem
- Um Alto-Falante com impedância de 8Ω (no protótipo foi usado um de 2,5 polegadas – que combina com as dimensões da caixa utilizada).
- Uma chave deslizante tipo H-H.
- Um plug universal fêmea – pequeno.
- Um plug universal macho – pequeno.
- Uma placa padrão de Circuíto impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuíto Integrado.
- Um pedaço de placa padrão de circuíto impresso, com dimensões mínimas de 7 x 4 cm. (consulte o desenho 2 para ver a aparência da placa). As dimensões não *são críticas*, alterando muito pouco a sensibilidade do aparelho, em caso de serem modificadas. No Brasil tal placa é vendida sob a marca "Maliboard" em várias dimensões, podendo ser cortadas no tamanho desejado.
- Uma caixa plástica (mantegueira) com dimensões mínimas de 10 x 10 x 5 cm.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts com o respectivo suporte.

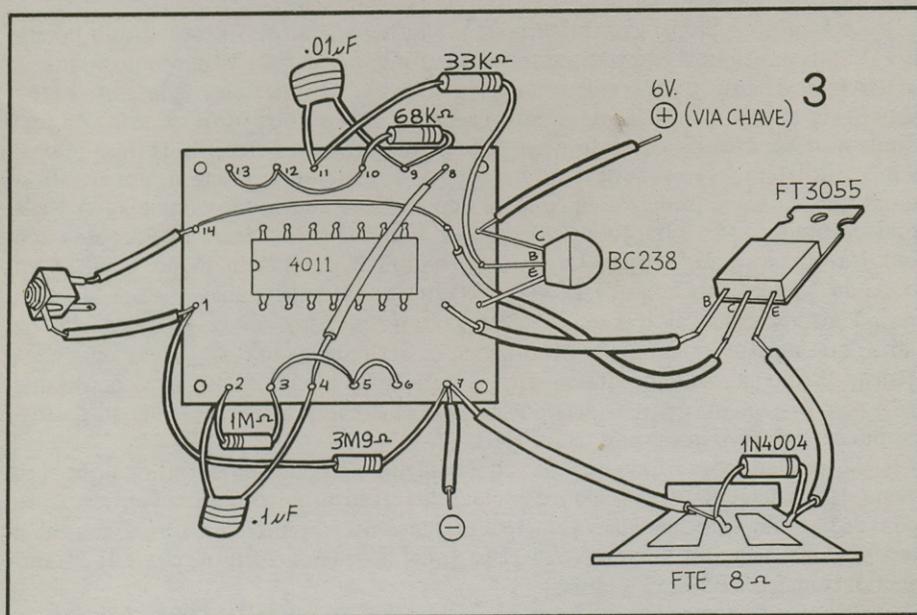
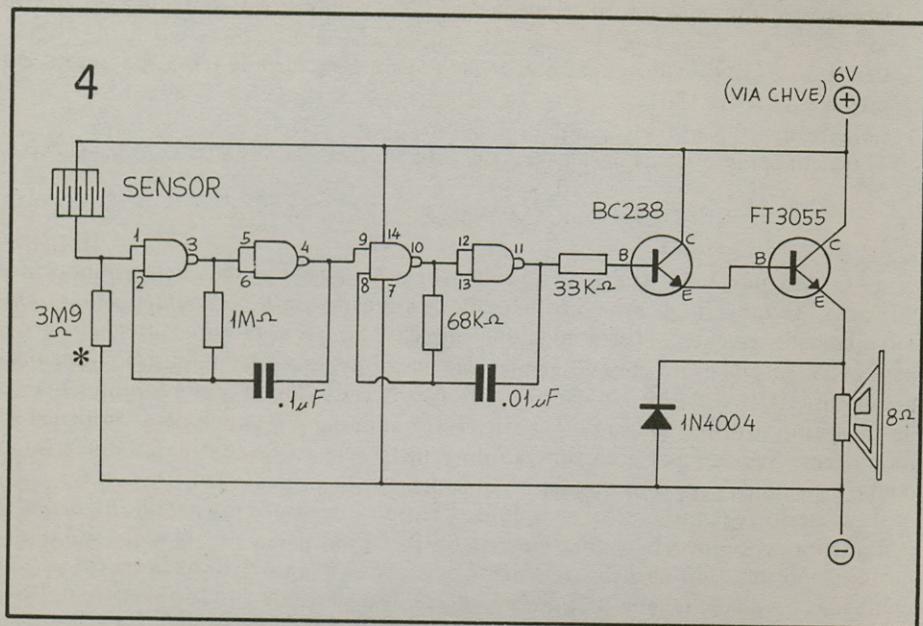
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.

– Um metro (mínimo) de fio paralelo fino (dois condutores) para a ligação do sensor.
– Parafusos 3/32 – com porcas e arruelas – para a fixação da placa de circuíto impresso e da chave H-H.
– Cola de epoxy para fixação do alto-falante.
– Tinta em spray e letras decalcáveis ou auto-adesivas para o acabamento da caixa.

MONTAGEM

O desenho 1 mostra a correta identificação dos terminais dos componentes "difíceis" (e também os símbolos adotados para cada um desses componentes). Observe cuidadosamente a ilustração (principalmente no que se refere ao integrado 4011) para evitar inversões ou conexões indevidas que poderão causar defeitos no funcionamento do AQUALARM. No canto inferior direito do desenho está a representação da pinagem (vista por cima) do Circuíto Integrado, que é o componente principal da montagem. *Não comece* a construção do projeto sem antes estar bem familiarizado com o aspecto das peças mostradas no desenho 1.

O passo seguinte é a construção do "sensor", mostrada em detalhe no desenho 2. Primeiramente recorte (usando uma serra fina) um pedaço de placa padronizada, no tamanho indicado na LISTA DE PEÇAS. Faça as ligações soldadas entre as *fitas* cobreadas da placa, seguindo *rigorosamente* a disposição mostrada no desenho. Note que todas as fitas "pares" são entreligadas por pequenos pedaços de fio e ligadas a *um* dos condutores do cabo do paralelo que leva ao plug universal macho. Por sua

vez, todas as fitas "ímpares" são ligadas entre sí, e soldadas ao *outro* condutor do cabo paralelo que leva o plug.

A furação e preparo da caixa pode ser feita seguindo a foto (abertura do artigo). Vários "furinhos" devem ser feitos no fundo da caixa (usado como frente do AQUALARM) para a saída do som do alto falante. Este deve ser colado (usando o adesivo do epoxy, pelo lado de dentro da caixa, *bem sob* os furos de saída do som. Também nessa área da caixa deve ser feita a furação para a chave H-H (liga-desliga). Numa das laterais da caixa devem ser feitos os furos para a passagem dos parafusos de fixação da placa principal de circuíto impresso (a que contém o integrado). Na lateral oposta é feita a furação e colocação do plug universal fêmea (saída para o sensor). Na tampa da caixa (que serve como "fundo" da montagem, já que a caixa é utilizada de "cabeça para baixo"), deve ser fixado o suporte das pilhas.

Uma vez construído o sensor e efetuado o "preparo" da caixa, passe à ilustração 3, que mostra a montagem propriamente dita (chapeado). Siga-a com cuidado e atenção (principalmente no que se refere à posição do integrado 4011). O ponto marcado com (–) vai ao negativo das pilhas. O fio marcado com 6v. (+) vai ao positivo das pilhas, *passando antes* pela chave H-H.

Se as instruções forem seguidas com cuidado, não poderá ocorrer qualquer problema na montagem. Mesmo assim, é aconselhável fazer uma rigorosa verificação em todas as ligações, tanto na placa principal (a que contém o integrado) como nas soldagens dos componentes "externos" à placa (plug de saída do sensor, chave H-H, alto-falante, transístor FT3055 e pilhas).

Terminada a montagem, ligue a alimentação (chave H-H) e faça um teste de

funcionamento da seguinte maneira: introduza o plug macho que vem do sensor (desenho 2) no plug fêmea (esquerda do desenho 3). Depois, coloque os dedos sobre a placa sensora. Imediatamente deve ser ouvido um sinal de áudio intermitente e forte (BIP. . .BIP. . .BIP. . .), que cessará ao serem retirados os dedos do sensor.

ALARMANDO

Vamos aos detalhes quanto às aplicações do AQUALARM descritas no início do capítulo. O tamanho (comprimento) do cabo do sensor (desenho 2) pode perfeitamente ser estendido a 10 m. ou mais, sem que se registre alteração notável na sensibilidade do aparelho, assim, condicione o comprimento do fio à utilização principal que pretende dar à montagem. Como "sensor de chuva", (caso da "janela aberta" ou das "roupas no varal") basta se deixar a caixa do AQUALARM numa posição ou local em que o som do alarma atinja com facilidade os ouvidos do interessado (ou interessada). Estende-se o fio do sensor e coloca-se a placa sensora propriamente dita ou no parapeito da janela aberta, ou no quintal, ao ar livre, junto às roupas que estão secando. A primeira gota de chuva que cair sobre o sensor disparará o alarma. Para usar o dispositivo como "alerta de bebê mijão", o sensor deve ser colocado sob o lençol do berço (de preferência envolvido numa fralda seca, para evitar que alguma aresta machuque a criança). Assim que o bebê começar a "chover" o AQUALARM avisará a mamãe (ou o "papai coruja") da necessidade de se trocar a roupinha da criança. A utilização como "sensor de nível do reservatório d'água" demanda um pouquinho mais de mão de obra. A caixa do AQUARLAM deverá ficar na cozinha ou no banheiro (pontos principais de consumo d'água numa casa). Estende-se o cabo no comprimento necessário e coloca-se a plaquinha sensora no lado de dentro da caixa d'água (colada com adesivo de epoxy à parede interna da caixa), na altura cujo nível se pretende identificar. Para um "detetor de caixa cheia", por exemplo, o sensor deve ser fixado em posição bem alta na caixa (naturalmente *abaixo* da bóia de desligamento automático da torneira). Nesse caso, sempre que o reservatório estiver cheio, o AQUALARM dará o seu aviso sonoro. Naturalmente, para que o alarma não fique soando o tempo todo (na presunção de que a caixa está cheia), o interruptor geral deve ficar normalmente desligado. Quando se quiser fazer uma "consulta" sobre o nível do reservatório, basta ligar-se, por um breve instante, o interruptor do AQUALARM. Se o nível da caixa estiver "alto" o alarma soará. Se não houver água em quantidade suficiente para atingir o nível do sensor, o alarma permanecerá mudo, "avisando" para se economizar o precioso líquido.

Outra utilização interessante para o aparelho é como "campainha de toque". Como foi explicado no "teste de funcionamento" da montagem, a sensibilidade do aparelho é tanta que a simples umidade normalmente contida na pele dos dedos é suficiente para dispará-lo. Assim, a plaquinha sensora poderá ser colocada no batente da porta de entrada da casa (com uma proteção para evitar que tome chuva diretamente, caso em que o alarma também dispararia. . .) substituindo a campanha normal com a vantagem de não ter contatos móveis que invariavelmente se quebram com o uso.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

●●●

O diagrama esquemático do AQUALARM está no desenho 4. O hobbysta que já tiver desenvolvido boa prática na leitura direta do "esquema", poderá seguí-lo e efetuar a montagem dando-lhe a aparência final que bem entender.

Embora no protótipo tenha se usado um falante pequeno, *nada* impede que seja usado um de maior tamanho (desde que seja de 8Ω) com o que se conseguirá um nível sonoro proporcionalmente maior no alarma. Como já foi mencionado no volume anterior de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, o redimento sonoro de um alto falante é, de maneira geral, diretamente proporcional ao seu tamanho (diâmetro). Naturalmente, o uso de um falante maior implicará também num "container" (caixa) maior para a montagem. Isso, entretanto, é fácil de se resolver, e fica a critério do montador mais "ousado".

Outra interessante característica do AQUALARM é que a sua sensibilidade pode ser variada à vontade, bastando para isso alterar-se o valor do resistor de 3M9Ω (marcado com um asterísco no desenho 4). A sensibilidade do aparelho será *tanto maior quanto maior for o valor de tal resistor.* A faixa prática de variação do resistor que determina a sensibilidade, vai de 1KΩ até 10MΩ ou mais. O uso de valores bem baixos de resistência reduzirá a sensibilidade, de maneira, por exemplo, a evitar que a alarma dispare com a relativamente reduzida umidade contida na pele dos dedos. Já com um valor bem elevado no resistor, o aparelho ficará *tão* sensível que disparará até com a pequeníssima quantidade de vapor d'água emitida por uma pessoa que *respire* junto ao sensor!

Como se vê, a faixa de utilização do AQUALARM é muito ampla, deixando ainda ao experimentador a possibilidade de fazer modificações a critério próprio. Inventividade, sabemos, é coisa que não falta a nenhum hobbysta, mesmo ao mais iniciante dos amadores. . .

Moto-Alarma

A publicação de um alarma eletrônico anti-roubo estava inicialmente prevista para os futuros volumes de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Entretanto, como foi muito grande o número de cartas recebidas dos leitores, pedindo um circuito desse tipo, que fosse simples e fácil de montar, resolvemos antecipar a publicação, com um circuito ao alcance de qualquer amador, tanto em termos de custo final da montagem quanto em simplicidade de execução.

Apesar do reduzido número de componentes e da ausência de qualquer dificuldade na construção, o MOTO-ALARMA apresenta um desempenho que nada fica a dever a qualquer dos alarmas anti-roubo existente atualmente no mercado.

Nosso alarma foi especificamente projetado para adaptação em motocicletas (o veículo mais facilmente "roubável". . .). Ainda assim, com alguma habilidade na adaptação, o MOTO-ALARMA poderá ser facilmente aplicável a um automóvel ou até mesmo como alarma residencial. Aconselhamos, contudo, aos mais "impacientes" que aguardem um pouco pois estão previstas publicações de alarmas específicos para auto e residência, nos próximos volumes de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.

Vamos então por mãos à obra, construir o MOTO-ALARMA e defender o que é nosso dos assim chamados "amigos do alheio". . .

●●●

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado (C.MOS) 4011.
- Um transístor SE9300 (eventualmente, tal transístor pode ser fornecido com o prefixo EM no lugar de SE, mas suas características são idênticas). Em caso de dificuldade na aquisição, *qualquer* transístor tipo Darlington, de sílicio, polaridade NPN, capaz de manejar uma corrente de coletor de no mínimo 8 ampéres, sob 20 vols ou mais, poderá ser usado em substituição).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente (*qualquer* diodo para um mínimo de 1 ampéres, sob 20 volts ou mais, poderá ser usado em substituição).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente (*qualquer* diodo para um mínimo de 1 ampére sob 50 volts pode ser usado em substituição).
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M9Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor de .1μF de *qualquer* tipo.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um dissipador (pequeno) para o transístor.
- Uma barra de terminais parafusados, com doze elementos (tipo Weston).
- Um interruptor simples, de alavanca, miniatura.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Cola de epoxy.
- Oito parafusos 3/32 (com duas porcas e arruela cada um) para as diversas fixações e construção do sensor).
- Uma pequena lâmina de aço, medindo 8 cm. de comprimento por 0,5 cm. de largura (será utilizada na construção do sensor).
- Uma borracha comum de apagar, pequena (também usada na construção do sensor).
- Uma caixa plástica com dimensões de 6 x 6 x 2 cm. (no protótipo foi usada uma caixa de fita para máquina de escrever), para conter a parte principal do circuito.
- Uma caixa plástica com dimensões de 8 x 4 x 1,5 cm. (no protótipo usou-se uma caixinha de pastilhas, com essas dimensões aproximadas), para a construção do sensor.
- Letras adesivas ou decalcáveis para a marcação dos terminais.

●●●

MONTAGEM

A construção do MOTO-ALARMA compreende *dois* blocos importantes: o do

circuito propriamente e o do sensor de movimento (responsável pelo disparo do alarma).

O desenho 1 mostra com detalhes a configuração e a pinagem dos componentes principais do circuito. Atenção especial deve ser dada à identificação da pinagem do integrado 4011 (direita do desenho). Notar que a contagem dos pinos é feita em sentido *anti-horário* (da extremidade do componente marcada por um chanfro e/ou um furo) e olhando-se a "pastilha" do integrado *por cima*. Observe também, a título de aprendizado, os símbolos esquemáticos adotados para o diodo 1N4004 e para o transístor SE9300.

Corretamente identificados os terminais dos componentes "difíceis", pode-se passar à montagem do bloco principal, ilustrada em chapeado no desenho 2. O ideal é se iniciar pela soldagem do integrado (atenção à pinagem e à colocação da peça). Em seguida, coloque e solde os componentes "periféricos" (transístor, diodo, resistores e capacitores), dedicando também especial atenção à polaridade de capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts. Não se esqueça de fixar o dissipador de calor ao transístor (com um parafuso 3/32 e seu conjunto de porcas e arruela. Terminada a soldagem dos componentes na plaquinha de circuito impresso, fixe-a no interior da caixa (utilizando mais dois parafusos). Em seguida, usando também um parafuso, prenda um pedaço da barra de terminais, com *cinco* elementos, a uma das laterais externas da caixinha (veja foto). Faça então as ligações dos fios entre o circuito e a barra de terminais de "saída", evitando qualquer inversão que impossibilitará o alarma de funcionar. Faça as marcações dos cinco terminais com as letras decalcáveis ou auto-adesivas.

A segunda parte da montagem é a construção do sensor, ilustrada no desenho

3, e que exige uma pequena habilidade mecânica, embora não apresente grandes dificuldades, mesmo para o iniciante. O primeiro passo é a furação da caixinha para a passagem dos dois parafusos (contatos sensores) e da extremidade da lâmina (direita do desenho 3). Fixe os dois parafusos dos contatos sensores, *com as cabeças pelo lado de dentro da caixa.* Pelo lado de fora, aproveite as porcas desses parafusos para interligá-los com um pequeno pedaço de fio (esquerda do desenho 3). Em seguida, cole com epoxy, o contrapeso (pedaço da borracha de apagar) à uma das extremidades da lâmina de aço. A outra ponta da lâmina deve ser colada (também com o epoxy) à caixa, *passando* pelo seu furo respectivo (direita do desenho). Por último, cole um pedaço da barra de terminais, com dois elementos, a uma das laterais da caixa. Fixe um parafuso à extremidade da lâmina de aço que sai para fora da caixinha. Ligue um pedaço de fio entre o parafuso no extremo externo da lâmina e *um* dos segmentos da barra de terminais e outro pedaço de fio entre um dos parafusos dos contatos sensores e o segmento sobrante da barra de terminais. A barra está identificada no desenho 3 como S-S (saída do sensor).

•••

INSTALANDO O MOTO-ALARMA

Para instalar corretamente o alarma na motocicleta, recorra ao desenho 4 (que traz, ao mesmo tempo, o circuito esquemático do aparelho). Compare-o com o desenho 2 (chapeado) e identifique cuidadosamente os terminais de saída do circuito,

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

marcados com os números 1 (vai para o positivo da bateria da moto, passando antes pelo interruptor geral do alarma, que deve ser instalado numa posição oculta qualquer no veículo), 2 (vai ligado à buzina da moto, *do lado que sai o fio da mesma que conduz ao botão da buzina*). Os terminais 3 e 4 do MOTO-ALARMA devem ser ligados, usando-se um fio paralelo de comprimento suficiente, aos terminais S-S (saída do sensor). Por fim, o terminal 5 é ligado à massa do veículo (ou ao negativo da bateria). Notar que o circuito funciona, sem a necessidade de alterações, com *quaisquer* das voltagens usualmente adotadas em baterias de motos.

O local ideal no veículo, para a instalação do MOTO-ALARMA (tanto da caixa do circuito como do sensor de movimento) é *sob o banco* da moto, onde existe um espaço oco com dimensões suficientes para a colocação do alarma. A fixação definitiva das caixinhas ao veículo pode ser feita tanto com pequenos parafusos como um adesivo de epoxy, que apresenta boa aderência entre superfícies metálicas e plásticos. O único requisito é que a caixinha do sensor deve ser posicionada de maneira *longitudinal* e não transversal, isto é: o maior comprimento do sensor deve estar alinhado com o maior comprimento da moto.

●●●

ESPANTANDO O GATUNO

O funcionamento do MOTO-ALARMA é simples e seguro e pode ser testado imediatamente após à sua instalação no veículo. Após todas as fixações e ligações estarem feitas e conferidas, deixe a moto imóvel por alguns segundos e ligue o interruptor geral do alarma (canto superior esquerdo do desenho 4). Agora tente montar no veículo, ou mesmo balançá-lo, levemente que seja. Imediatamente a buzina disparará, por cerca de dez segundos, e de maneira intermitente, chamando a atenção de todas as pessoas num raio de muitos metros (sugerimos que você explique rapidamente que é o *dono* da moto, testanto o alarma, senão alguém pode chamar a polícia e até você provar que "focinho de porco não é tomada". . .).

Para aqueles que ainda não notaram, o acionamento do alarma é causado pela vibração da lâmina existente dentro de sensor. Ao *menor* movimento do veículo (causado por alguém tentando montá-lo ou tirá-lo do lugar), a lâmina oscila encostando em um (ou ambos) dos parafusos contatos-sensores. Mesmo que esse "encostar" tenha sido por um breve instante (em virtude da sua elasticidade a lâmina tende sempre a voltar à sua posição central de repouso), o circuito disparará a buzina, forma intermitente, por cerca de dez segundos, graças à temporização realizada pelo integrado 4011.

Explicamos agora as razões para o disparo ser *intermitente* e durar os *dez segundos.* Primeiramente, uma buzina intermitente (BIP. . . BIP. . . BIP. . .) chama *muito* mais a atenção das pessoas próximos do que um acionamento constante (ao ouvirmos uma buzina acionada de forma constante, tendemos sempre a achar que ouve um disparo acidental por defeito no sistema elétrico do veículo, não é?). Quanto aos dez segundos, constituem tempo mais do que suficiente para espantar o ladrão mas, insuficiente para descarregar a bateria ou causar alguma pane indesejável no sistema elé-

trico do veículo, por sobrecargo.

A única recomendação importante, sem a qual, obviamente, de nada adiantará a instalação do MOTO-ALARMA: não se esqueça de ligar o interruptor geral do alarma *sempre* que deixar o veículo estacionado em qualquer lugar. Ao retornar, desligue o interruptor *antes* de "trepar" na moto, caso contrário o alarma disparará devido ao movimento que você executar.

Em tempo: o MOTO-ALARMA também funciona como excelente "espantador de crianças xeretas", daquelas que adoram mexer na moto, na ausência do proprietário. Um pequeno susto é muito melhor do que uma "bronca". . .

●●●

Especial

"MESA" DE PROJETOS

A grande maioria dos iniciantes (e mesmo dos amadores mais avançados) gosta de fazer a montagem inicial dos projetos, no sistema "sem solda", o que geralmente serve como um "teste" antes da montagem definitiva.

Embora essa prática seja interessante (pelo que representa como "aprendizado") e até aconselhável, principalmente no caso de projetos de autoria do próprio hobbysta, que quase sempre necessitam de uma "comprovação" prévia do seu funcionamento, bem como de eventuais substituição de componentes e/ou valores, a aquisição de um "protoboard" (Marca Registrada de Continental Specialities Corporation) ou equivalente costuma ser bastante onerosa para o hobbysta principiante que quase sempre vive de "mesada", ou não pode dispender recursos elevados no seu equipamento.

Pensando nisso, a equipe de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA projetou uma "mesa" de projetos barata e fácil de construir, mas que se revelará de enorme utilidade para o hobbysta ou mesmo para o amador mais avançado e até para o técnico que gosta de desenvolver seus próprios projetos.

Na seqüência a seguir, ensinamos a construção de duas *tábuas de protótipos diferentes*. Uma delas, mais simples, para o desenvolvimento de projetos que usem apenas componentes discretos (transístores, capacitores, resistores, diodos, etc) e outra, com um pouquinho mais de sofisticação (mas ainda assim muito simples), que permite protótipos com até quatro circuítos integrados do tipo "dual in line".

MATERIAL NECESSÁRIO

- Duas placas de madeira (pode ser compensado fino, aglomerado ou fibra) com dimensões aproximadas de 20 x 35 cm. Essas medidas *não* são rígidas e podem variar bastante, a critério do construtor.
- Quatro placas-padrão de circuito impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um circuito integrado tipo "dual in line" cada.

☆☆

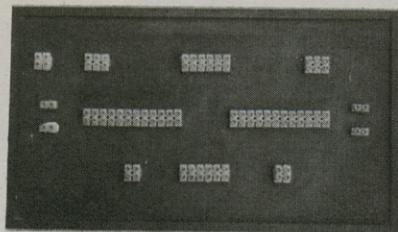
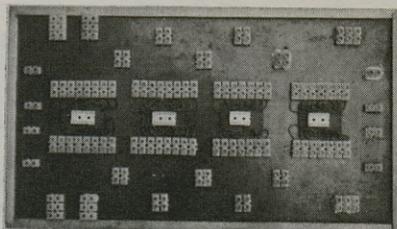
- Quatro soquetes para circuito integrado tipo "dual in line" de 16 pinos cada.
- 16 parafusos 3/32 com suas porcas e arruelas, para a fixação das plaquinhas de circuito impresso.
- 15 barras de conectores plásticos, do tipo "Weston", de 12 terminais cada.
- Cola tipo "epoxy" para a fixação das barras de conectores sobre as placas.
- Fio fino para as ligações.
- Solda fina, para ligação dos terminais dos soquetes às placas-padrão de circuito impresso.

MONTAGEM

A construção da "mesa" de projetos para componentes discretos é extremamente simples, resumindo-se em colar, com o adesivo de "epoxy", diversos segmentos das barras de conectores sobre uma das placas de madeira, mais ou menos como mostra a primeira ilustração. Os conectores são feitos de plástico macio e são muito fáceis de cortar, usando um canivete ou faca afiados. Note que as duas barras centrais (no meio da placa) estão "inteiras", isto é, com seus 12 elementos. Já os demais segmentos são apenas "partes" cortadas das barras e destinam-se à conexão de componentes periféricos. A disposição geral dos segmentos (bem como o "tamanho" ou quantidade de elementos de cada um) pode ser alterada, sem que isso represente grande variação na utilidade da "mesa". No entanto, é aconselhável que as duas barras principais (as centrais) permaneçam inteiras e em posição mais próxima possível da mostrada na ilustração, pois elas se destinam à conexão dos componentes "principais" dos projetos.

Para a "mesa" de projetos que admite integrados, inicialmente deve-se encaixar e soldar os quatro soquetes de integrados nas quatro placas-padrão. Em seguida, soldar 16 pedacinhos de fio fino de ligação (5 cm. de comprimento cada) aos terminais (furinhos) *externos* de cada uma das plaquinhas.

Terminadas as soldagens, as quatro plaquinhas, já com seus respectivos soquetes e fios, devem ser fixadas à tábua , usando-se para isso os parafusos e porcas 3/32 e os furos que existem nos cantos das placas, destinados à passagem dos parafusos. A posição que as plaquinhas ocupam sobre a tábua deve ser o mais rigorosamente possível a da ilustração, para que haja espaço suficiente para a posterior colocação dos diver-

mesa de projetos para componentes discretos

mesa de projetos para circuitos integrados

sos segmentos de barra de conectores.

Os primeitos segmentos a serem colados na tábua são justamente os que ficam junto às plaquinhas de circuito impresso. Devem ser cortados das barras de conectores 8 segmentos, contendo 8 elementos cada. Esses 8 segmentos são colados com "epoxy", dois a dois, lado a lado das plaquinhas, de maneira que possam receber os fios de ligação que já haviam sido previamente soldados. Seguindo a ilustração é fácil perceber que os 8 fios que saem de cada lado de cada plaquinha são ligados (através de pressão pelos parafusinhos existentes em cada segmento) aos 8 elementos da barra adjacente.

Finalmente, cortar uma série de segmentos, contendo 1,2 ou 3 elementos cada, e colá-los na tábua, seguindo o esquema geral da ilustração. Esses segmentos destinam-se à conexão e ligação de componentes periféricos, já que os integrados dos eventuais projetos deverão, é óbvio, serem inseridos nos respectivos soquetes.

•••

exemplo de montagem com componentes discretos

exemplo de montagem com circuitos integrados

USANDO A "MESA" DE PROJETOS

A utilização das "mesas" é fácil e óbvia demais, não necessitando de explicações muito extensas. A título de exemplo, observe-se as duas ilustrações que mostram pequenos circuitos (um com componentes discretos e outro com integrados) já montados nas tábuas.

No caso de componentes discretos, basta introduzir-se seus terminais nos segmentos convenientes dos conectores e prendê-los com os parafusos existentes nos respectivos segmentos. Não é necessário um aperto *muito* grande nesses parafusos; ape-

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

nas o suficente para dar uma certa rigidez mecânica ao protótipo e para assegurar um bom contato elétrico. As diversas ligações entre os componentes é feita com fio fino comum. É aconselhável usar-se fio sólido nessas ligações, pois o fio multi-fraccionado tende a se romper sob pressão dos parafusos. Os furos existentes em cada um dos segmentos dos conectores têm diâmetro suficiente para acomodar, simultaneamente, *vários* terminais de componentes e *vários* fios de ligação. É bom lembrar também que cada segmento apresenta a possibilidade de inserção de terminais ou fios de *ambos* os lados, o que multiplica ainda mais a possibilidade de ligações.

Os projetos que demandem o uso de integrados devem ser prototipados, naturalmente, na sua "mesa" própria, iniciando-se sempre a montagem com a inserção do(s) integrado(s) nos soquetes, observando-se rigorosamente a pinagem. Notar que, uma vez utilizados soquetes para integrados de 16 pinos, é óbvio que também poderão ser inseridos integrados de 14 ou de 8 pinos, sem qualquer dificuldade, desde que se observe também com rigor a sua pinagem, no momento de se fazer as ligações dos componentes discretos e periféricos em relação aos integrados utilizados.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Especial

O CIRCUITO IMPRESSO E A TÉCNICA DE SOLDAGEM

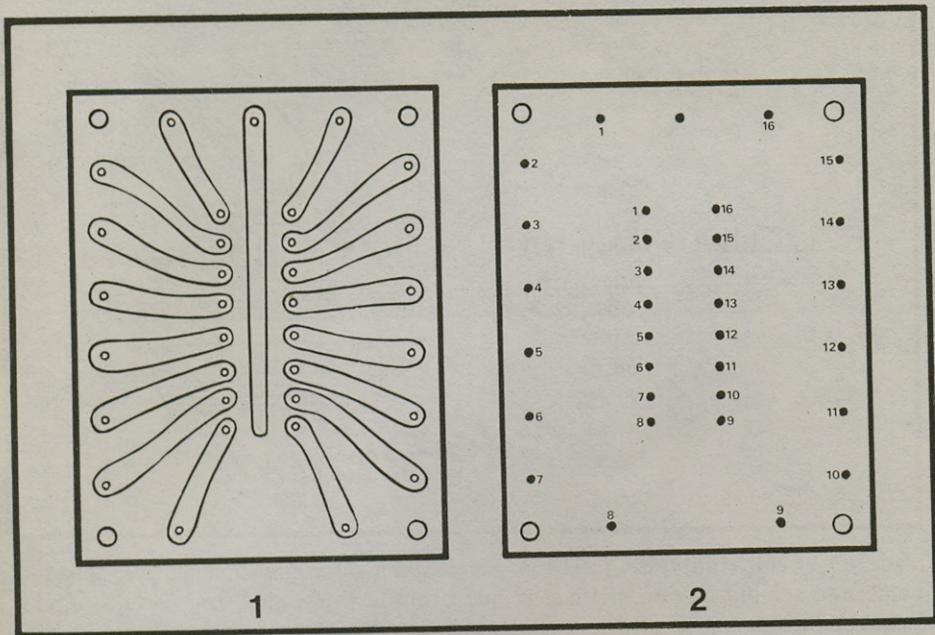
Alguns leitores do volume 1 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, manifestaram, por cartas, dúvidas sobre a utilização da "Placa Padrão de Circuito Impresso" que serviu de base para vários protótipos publicados naquele volume.

Tentaremos aqui enumerar as razões e as vantagens do uso de tal placa, bem como "apresentá-la" de maneira bem clara ao leitor, para que não restem dúvidas nem dificuldades em futuras utilizações.

As ilustrações 1 e 2 mostram a placa padrão respectivamente do lado *cobreado* e do lado *não cobreado*. Como já foi mencionado no volume anterior, a placa destina-se normalmente, à inserção de *apenas um integrado*. Entretanto, devido ao seu tamanho e praticidade ela pode também ser usada em projetos que usem *componentes discretos* (transístores, diodos, resistores, capacitores, etc).

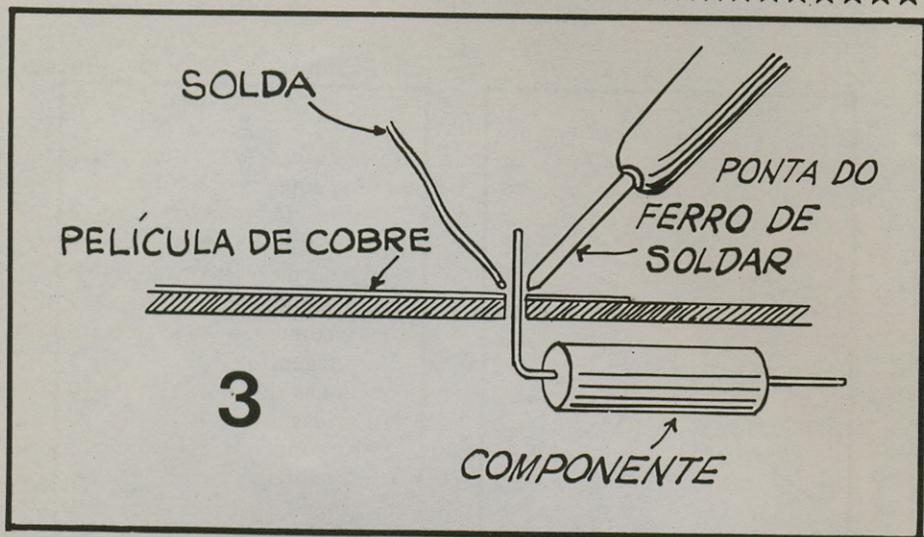
A razão básica da nossa ênfase no uso de placa padrão é que ainda são raros os hobbystas ou principiantes que dispõem de equipamento necessário à confecção de seus próprios circuitos impressos. A placa padrão já vem "pronta", economizando portanto tempo e "dores de cabeça" para o hobbysta, geralmente impaciente para começar a montagem. Além disso, o seu uso simplifica enormemente a descrição da montagem, bem como o "lay out" do protótipo, facilitando assim a compreensão do leitor em relação ao texto e às ilustrações que acompanham cada artigo da nossa série.

1

2

Houve também sugestões de leitores, no sentido de que, em cada um dos projetos apresentados, fossem ilustrados três formas de montagem: em placa padrão, em ponte de terminais e em circuito impresso especialmente desenvolvido para o projeto (nesse caso específico, o leitor *teria* que confeccionar a placa antes do início da montagem). Apesar de aceitar a validade dessas sugestões, preferimos continuar no nosso atual sistema (placa padrão), pois isso nos possibilita publicar o *maior número possível de projetos* em cada edição. Acreditamos mesmo que um dos fatores do grande sucesso de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA é a boa quantidade de montagens apresentada a cada edição, diversificando a escolha do hobbysta. (O volume 1, por exemplo, trouxe *nove* projetos fáceis diferentes, praticamente o *dobro* das montagens publicadas em outras das excelentes publicações nacionais do gênero).

A placa padrão utilizada pelo autor nos protótipos das montagens aqui publicadas, é fabricada pela SOLHAR, sob o número de código 20-143. Outros fabricantes de igual conceito, no entanto, produzem placas semelhantes com pequenas diferenças no tamanho, disposições dos filetes e furos. Tais placas também podem ser utilizadas nas montagens, sem qualquer dificuldade, desde que a sua aparência geral não difira muito da mostrada nas ilustrações 1 e 2.

Os números que estão anotados junto aos "furinhos" (desenho 2) *não* estão normalmente marcados na placa. O próprio hobbysta é quem deve anotá-los, a lápis, pelo lado *não cobreado.* Isso facilita sobremaneira a identificação dos diversos pontos de ligação da montagem, evitando erros ou trocas prejudiciais ao bom funcionamento da montagem.

O desenho 3 mostra a correta técnica de soldagem de um componente numa

placa de circuito impresso (seja ela padronizada ou confeccionada pelo amador). Lembre-se sempre que as montagens que utilizam integrados, transístores, diodos, (semicondutores em geral), deve ser usado um ferro de soldar de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão. Durante a operação, a ponta do ferro deve fazer contato *ao mesmo tempo* com o terminal do componente e com a superfície do filete de cobre. Não demore muito na soldagem de cada ligação pois o sobreaquecimento danifica os componentes, além de causar o "deslocamento" do filete cobreado. Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros cinco segundos de tentativa, deve-se deixar a ligação esfriar e tentar novamente.

Lembre-se também que terminais de componentes e filetes cobreados *bem limpos* são fatores de solda perfeita. Antes da soldagem de cada ligação, lixe ou raspe, utilizando uma lâmina ou palha de aço, tanto o terminal do componente envolvido, como a região cobreada do circuito impresso. Isso removerá eventual camada de óxido existente, que poderia acarretar má soldagem, mau contato elétrico, e uma infinidade de problemas futuros, como "funcionamento intermitente", etc.

Por último, voltamos a afirmar que um ponto de solda perfeito, costuma apresentar superfície *lisa e brilhante.* Se a solda, após esfriar. apresentar-se com superfície *irregular e fosca*, é bem provável que o contato elétrico e mecânico esteja prejudicado.

•••

DICAS PARA O HOBBYSTA

No Vol. 1, foram apresentadas dez "dicas" para que o principiante obtenha sucesso em suas montagens. Eram conselhos gerais que, embora aparentemente óbvios, podem significar a diferença entre uma montagem funcionando ou não.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Aqui ampliaremos aqueles conselhos úteis com algumas "dicas" mais específicas, todas também de grande valia para a boa realização de qualquer projeto, seja da série DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, seja de qualquer das outras excelentes publicações nacionais ou estrangeiras dirigidas ao hobbysta e ao principiante.

1º – Um bom "truque" para se evitar erros nas montagens, é trabalhar-se com uma cópia do circuito ou do chapeado (pode ser uma cópia xerográfica tirada da revista ou publicação que contenha o projeto) sobre a bancada. A medida que forem sendo soldados cada um dos componentes e fios de ligação, deve-se fazer uma marca, com lápis ou caneta, sobre o símbolo do componente ou ligação, na cópia do circuito. Assim, evita-se "esquecer" alguma ligação durante a montagem. Esses "esquecimentos" são a causa mais comum do não funcionamento dos projetos logo em seguida ao término da montagem.

2º – Procure utilizar fios de ligação de várias cores nas conexões entre a placa de componentes e os controles, plugs, entradas, saídas, indicadores, etc. A medida que for fazendo as ligações, vá marcando na cópia do circuito as cores dos fios utilizados em cada uma das ligações. Isso facilitará sobremaneira a pesquisa de defeitos em caso de mau funcionamento do aparelho. Será mais fácil "seguir" as diversas ligações, se você tiver anotado antes o "código" das cores utilizadas.

3º – Mesmo com as precauções acima, jamais ligue a alimentação de um circuito pela primeira vez, sem antes conferir cuidadosamente *todas* as ligações e soldas. Verifique principalmente a "posição" dos componentes polarizados, como integrados, diodos, LEDs, transístores e capacitores eletrolíticos. Esses componentes são sensíveis a inversões de polaridade em seus terminais. Qualquer inversão pode causar a queima do componente. Há que se notar que tais componentes são também, geralmente, os de preço mais elevado, razão mais do que plausível para que sejam tratados com mais "atenção". . .

4º – Cuidado especial deve ser sempre dado também à polaridade da alimentação (pilhas). Procure sempre ater-se ao código de "fio vermelho" para o positivo da alimentação e "fio preto" para o negativo. Lembre-se que mesmo que todos os componentes estejam ligados de forma correta, se a pilha for ligada "invertida", pode causar danos ao circuito.

5º – Finalmente, uma recomendação válida principalmente para as montagens em circuito impresso. Ao fim da montagem, verifique se nenhum filete de solda "escorreu", curto-circuitando as fitas condutoras de cobre. Se isso ocorreu, retire o "curto" cuidadosamente, com uma ferramente de ponta afiada, evitando danificar a película condutora de cobre. Pequenas rupturas no filete de cobre, por sua vez (que caracterizam "circuito aberto") podem ser corrigidas com um pingo de solda, cuidadosamente aplicado no local, reestabelecendo a condução elétrica no condutor rompido.

● ● ●

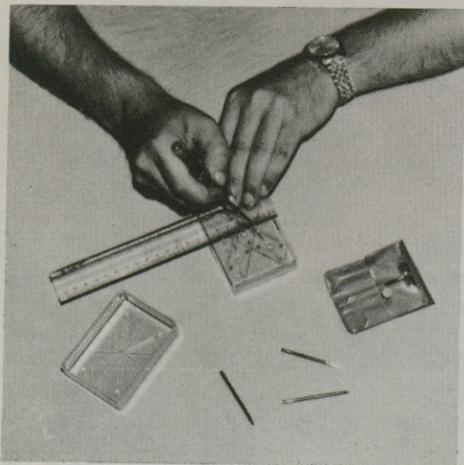
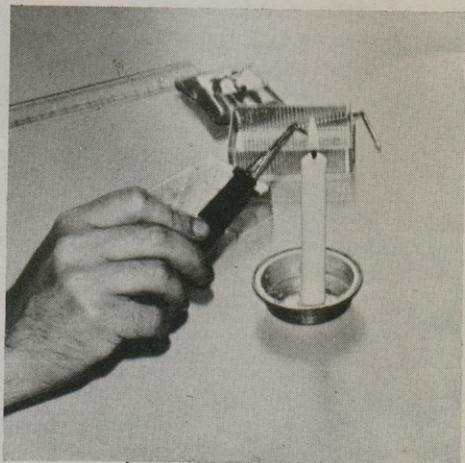
Caixas para os Projetos

ESPECIAL

O Volume 1 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA esgotou-se rapidamente em todas as bancas. Em virtude disso, e para que ninguém fique "por fora" da técnica de confecção dos "containers" (caixas) para os projetos (tanto os publicados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA como os de "invenção" do próprio hobbysta), publicamos novamente o apêndice, que alcançou grande sucesso no primeiro volume.

A grande maioria dos amadores e hobbystas não possui ferramentas que lhes permita "trabalhar" caixas de madeira ou metal. Assim, é extremamente prático o uso de *caixas plásticas* (que podem ser adquiridas, a baixo preço, em qualquer supermercado ou casa de artigos domésticos).

Saboneteiras, mantegueiras, baleiros, bandejas. . . Praticamente *todo* recipiente plástico pode tornar-se uma caixa de bonita aparência, dando aspecto "profissional" à montagem, se for furada, pintada e marcada com capricho.

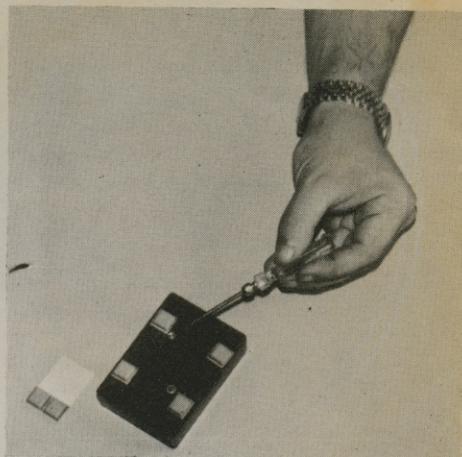
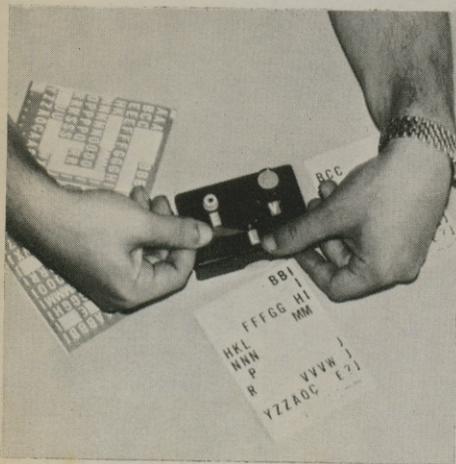
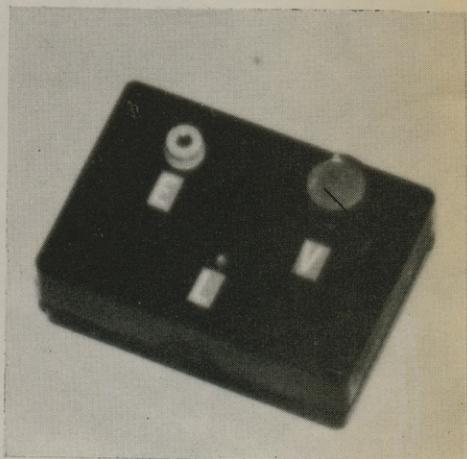
A seqüência de fotos ilustra com clareza a confecção da caixa para um projeto.

1 Marque a posição dos furos, referenciando-se pelas ilustrações ou pelo tamanho das peças a serem fixadas.

2 Com o auxílio do alicate de bico, aqueça um prego na chama de uma vela.

3 Fure o plástico nas marcas, usando o prego aquecido, que penetra facilmente.

4 Escareie o furo até atingir o tamanho necessário. A ponta de uma tesoura pode ser usada nessa operação.

5 Confira para verificar se a peça "entra" no furo, sem "aperto" mas também sem muita "folga".

6 Pinte as partes da caixa, usando duas demãos (espaçadas de 5 minutos) de tinta em "spray", dando jatos leves para evitar acúmulo.

7 Depois de seca a tinta, fixe as peças e controles, usando parafusos ou cola, conforme o caso.

8 O uso de arruelas nos parafusos é importante, para se evitar demasiado esforço sobre o plástico.

9 Faça a marcação dos controles, LEDS, interruptores, etc., usando as letras decalcáveis ou auto-adesivas.

10 Eis a caixa pronta e bem acabada! Poucos acreditarão que ela "nasceu" de uma simples saboneteira de baixo custo.

DIVIRTA-SE

COM A

ELETRÔNICA

TROCATROCA

AQUALARM
D
L

E
S